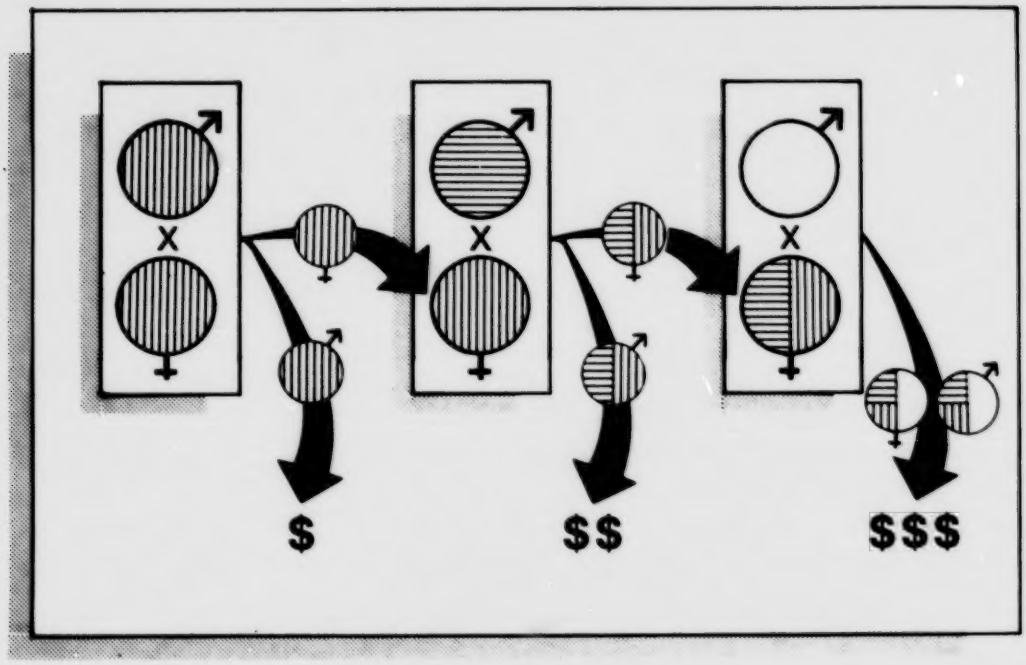
Utilisation des croisements

EN PRODUCTION DE VIANDE BOVINE

Par Alicja Zybko, agronome



SERVICE DES PRODUCTIONS ANIMALES

Québec

UTILISATION DES CROISEMENTS EN PRODUCTION DE VIANDE BOVINE

Alicja Zybko, agronome
Secteur bovins de boucherie
Division des polygastriques
Service des productions animales
Direction du développement technologique des productions
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

SAINTE-FOY, 1987-06-19

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
4e trimestre 1987
ISBN-2-550-17948-X

REMERCIEMENTS

L'auteure remercie sincèrement les autorités du Service des productions animales du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec:

- Monsieur Robert Samson, agronome, alors directeur adjoint du Service des productions animales, qui a fait germer l'idée d'un document sur les croisements et qui a aussi apporté de nombreuses et utiles suggestions pour la réalisation de ce document.

- Monsieur Conrad Bernier, agronome, directeur du Service des productions animales, qui a supporté le projet tout au long de sa réalisation.

- Monsieur Jacques Olivier, agronome, chef de la Division des polygastriques pour son appui à la réalisation de cette brochure.

L'auteure remercie aussi tout particulièrement deux professeurs du Département de zootechnie à la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval:

- Dr Jean-Paul Lemay, agronome, qui a agi comme coordonnateur dans la réalisation de ce projet.

- Dr Jean-Pierre Paré, agronome, pour ses précieux conseils et son aide apportés dans la révision des textes.

Des remerciements bien particuliers vont à ma famille. Cette brochure n'aurait pu être produite sans leur compréhension et leur support moral tout au cours de ces longs mois.

Enfin, à tous ceux ou celles qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de ce document: merci.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
REMERCIEMENTS	3
TABLE DES MATIÈRES	5
LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES FIGURES	11
AVANT-PROPOS	12
Chapitre 1 **FACTEURS A INCIDENCE ÉCONOMIQUE EN PRODUCTION DE VIANDE BOVINE**	13
1.1 Pourcentage des veaux sevrés	14
1.2 Poids moyen au sevrage	14
1.3 Coût d'entretien des vaches	15
1.4 Valeur du produit	15
1.5 Prix de vente	15
Chapitre 2 **CROISEMENTS**	18
2.1 Hétérosis	18
2.2 Complémentarité	21
2.3 Types de croisements	23
Chapitre 3 **PLANIFICATION PRATIQUE DU CROISEMENT**	28
3.1 Choix du type de croisement selon la taille du troupeau	28
3.2 Croisement en rotation de deux et de trois races versus croisement terminal de trois races	29
Chapitre 4 **RÔLE DES RACES DANS LES CROISEMENTS**	31
4.1 Races bouchères	31
4.2 Races laitières	31

Page

Chapitre 5
CHOIX DES RACES À UTILISER DANS LES CROISEMENTS ET LEUR DESCRIPTION 33

5.1 Critères de choix de races pures dans les croisements 33
5.2 Caractéristiques des races anglaises 34
5.2.1 Aberdeen-Angus 35
5.2.2 Hereford 36
5.2.3 Shorthorn 37
5.3 Races continentales (européennes, exotiques) 38
5.3.1 Blonde d'Aquitaine 38
5.3.2 Charolais 40
5.3.3 Chianina 41
5.3.4 Gelbvieh 42
5.3.5 Limousin 43
5.3.6 Maine-Anjou 44
5.3.7 Salers 45
5.3.8 Simmental 46

Chapitre 6
CLASSIFICATION DES RACES 47

6.1 Classification des races selon l'ossature, la production laitière et le type de musculature 47
6.2 Classification des races selon leurs caractères paternels ou maternels 49

Chapitre 7
RACES À UTILISER DANS LES DIFFÉRENTS TYPES DES CROISEMENTS 52

7.1 Races à utiliser dans les croisements en rotation de trois races 52
7.2 Races à utiliser dans les croisements en rotation de deux races 54
7.3 Races à utiliser dans les croisements terminaux de trois races 54

Chapitre 8
RÉSULTATS DE RECHERCHES 56

8.1 Comparaison des croisements simples, des croisements de retour et des croisements terminaux de trois races 56
8.2 Évaluation de la performance des femelles croisées F_1 56
8.3 Évaluation de la performance des vaches F_1 et de leurs veaux provenant de croisements terminaux de trois races 61
8.4 Évaluation des carcasses des bouvillons provenant des croisements terminaux de trois races 63

Page

Chapitre 9
RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TRAVAUX DE RECHERCHES EFFECTUÉS DANS DES STATIONS DE RECHERCHES NORD-AMÉRICAINES 68

9.1 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de reproduction de la vache 68
9.2 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de croissance chez les veaux 75
9.3 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de carcasses des bouvillons 82

Chapitre 10
TYPE DE CROISEMENT ET SCHÉMA PROPOSÉ AUX PRODUCTEURS DE BOVINS DE BOUCHERIE DU QUÉBEC..... 85

CONCLUSION 88

BIBLIOGRAPHIE 89

LISTE DES TABLEAUX

Page

TABLEAU 1
Revenu par vache en fonction du poids moyen des veaux au sevrage, du pourcentage des veaux sevrés et du prix de vente des veaux 16

TABLEAU 2
Effet d'hétérosis sur l'augmentation du pourcentage des veaux sevrés et du poids du veau au sevrage par vache exposée 17

TABLEAU 3
Héritabilité et pourcentage d'hétérosis de différents caractères chez les bovins de boucherie 20

TABLEAU 4
Différents types de croisements et potentiel d'hétérosis 24

TABLEAU 5
Avantages et inconvénients de différents types de croisements 26

TABLEAU 6
Croisement en rotation de trois races: pourcentage d'hétérosis dans les différentes générations 30

TABLEAU 7
Croisement en rotation de deux races: pourcentage d'hétérosis dans les différentes générations 30

TABLEAU 8
Races à grande ossature 48

TABLEAU 9
Races à moyenne ossature 48

TABLEAU 10
Races à petite ossature 49

TABLEAU 11
Classification des races selon leurs aptitudes paternelles ou maternelles 50

TABLEAU 12
Exemple des races à utiliser dans les croisements en rotation de trois races 52

TABLEAU 13
Utilisation des taureaux dans le croisement en rotation de trois races 54

TABLEAU 14
Exemple des races à utiliser dans le croisement en rotation de deux races 54

Page

TABLEAU 15
Exemple des races à utiliser dans les croisements terminaux de trois races 55

TABLEAU 16
Huit meilleurs croisements 57

TABLEAU 17
Valeurs moyennes pour les croisements simples, de retour et terminaux de trois races 57

TABLEAU 18
Évaluation de la performance des femelles croisées F_1 qui proviennent du croisement des taureaux de races Charolais, Limousin et Simmental avec les vaches de races Aberdeen-Angus, Hereford et Shorthorn 59

TABLEAU 19
Poids du veau sevré par vache exposée en pourcentage de poids du groupe témoin (Brandon) 62

TABLEAU 20
Poids du veau sevré par vache exposée en pourcentage de poids du groupe témoin (Manyberries) 62

TABLEAU 21
Évaluation de la carcasse 67

TABLEAU 22
Caractères de la reproduction des vaches et la survie des veaux influencés par la race du père 69

TABLEAU 23
Caractères de la reproduction des vaches, la survie des veaux et les poids des veaux au sevrage influencés par la race du père 70

TABLEAU 24
Caractères de la vache reliés à la reproduction selon la race ou le croisement 71

TABLEAU 25
Pourcentage de vêlage, la survie des veaux et poids des veaux au sevrage selon la race ou le croisement 72

TABLEAU 26
Performances de croissance des veaux selon la race du père 76

TABLEAU 27
Performances de croissance des veaux selon leur race ou croisement 79

TABLEAU 28
Caractères de carcasses influencés par la race du père 82

TABLEAU 29
Caractères de carcasses selon la race ou le croisement du veau 83

LISTE DES FIGURES

Page

FIGURE 1
Effet de l'hétérosis sur l'augmentation du poids du veau sevré par vache exposée 22

AVANT-PROPOS

Dans la production commerciale des animaux de la ferme, les croisements sont importants depuis un certain nombre d'années.

L'avènement des races continentales dans la production bovine a en quelque sorte bouleversé notre savoir-faire. L'introduction de ces races nouvelles a aussi précipité l'adoption des croisements comme atout essentiel de production.

Cependant, certains ajustements s'imposent afin de profiter au maximum de l'utilisation rationnelle des systèmes de croisements pour augmenter l'efficacité de la production de viande bovine et bien répondre à la demande du marché.

L'objectif de cette brochure est de:

- présenter les différents types de croisements avec leurs avantages et leurs inconvénients;

- guider les producteurs* dans le choix d'un type de croisement à utiliser selon la taille des troupeaux;

- présenter les caractéristiques et les aptitudes des races de bovins de boucherie pour guider les producteurs dans le choix de races à utiliser dans les croisements;

- faire un résumé des recherches spécifiques qui constituent la base des recommandations générales en vue de l'utilisation des croisements dans la production de viande bovine.

* Dans ce document, le masculin inclut le féminin lorsque cela s'applique.

Chapitre 1
FACTEURS À INCIDENCE ÉCONOMIQUE EN PRODUCTION DE VIANDE BOVINE

La production de viande bovine est composée de deux phases:

a) La phase de reproduction ou la phase de production des vaches exprimée par:

- le taux de conception;
- le taux du vêlage;
- l'intervalle entre les vêlages;
- le pourcentage des veaux sevrés;
- le poids des veaux sevrés par vache exposée.

b) La phase de production caractérisée par la mesure de la croissance ou de l'engraissement des veaux. Les principaux composants en sont:

- le poids des veaux à la naissance;
- le gain moyen journalier pendant la période de présevrage;
- le poids des veaux au sevrage;
- le taux de croissance dans la période d'engraissement;
- le poids à l'abattage;
- la durée de l'engraissement.

Deux de ces facteurs zootechniques retiennent plus particulièrement notre attention à cause de leur incidence très particulière sur le profit de l'entreprise. Ce sont, pour la phase de reproduction, "le pourcentage des veaux sevrés" et, pour la phase de production, "le poids moyen au sevrage". Ces deux facteurs résument, chacun à sa façon, les composants de la reproduction pour le premier et les composants de la production pour le second. De plus, ces deux composants zootechniques vont s'ajouter au facteur technico-économique "coût d'entretien des vaches" pour établir le profit de l'entreprise en tenant compte de la "valeur du produit", déterminé aussi bien par la gestion technique de l'élevage que par la pratique d'un

système de croisement rationnel. Le dernier facteur mais non le moindre concerne les conditions du marché qui se mesurent essentiellement par le "prix de vente".

En résumé, les cinq facteurs qui ont une influence marquante sur le profit de l'entreprise sont:

- le pourcentage des veaux sevrés;
- le poids moyen au sevrage;
- le coût d'entretien des vaches;
- la valeur du produit;
- le prix de vente.

Ces cinq facteurs doivent être considérés dans l'établissement d'un programme de croisement.

1.1 Pourcentage des veaux sevrés

Le pourcentage élevé des veaux sevrés a un effet direct sur la productivité du troupeau de vaches-veaux. La vache de boucherie doit vêler tous les douze mois et donner naissance à un veau vivant. Il faut donc éliminer du troupeau les vaches qui vêlent à intervalle irrégulier. Le pourcentage des veaux sevrés dépend aussi de la survie des veaux de la naissance au sevrage.

1.2 Poids moyen au sevrage

Le poids moyen au sevrage est le deuxième caractère d'importance économique qui influence le profit d'une entreprise de vaches-veaux. Il détermine le revenu de l'éleveur.

La production laitière et les autres caractères maternels d'une vache sont les plus importants facteurs qui influencent le poids du veau au sevrage. La race de la mère ou les autres races utilisées dans un programme de croisement pour produire la vache (hybride F_1) peuvent affecter ce caractère.

1.3 Coût d'entretien des vaches

Le coût d'entretien des vaches peut varier considérablement selon leur taille et leur production laitière qui sont fonction de la race. Le producteur de troupeau commercial doit utiliser les vaches de taille moyenne ou modérée. De plus, pour bien répondre aux besoins alimentaires des vaches, leur nombre dans le troupeau dépend de la superficie en culture de la ferme.

1.4 Valeur du produit

Les races utilisées pour produire les veaux croisés ont une influence capitale sur les prix des veaux d'embouche. La couleur de la robe sert à déterminer la composition génétique du croisement. Le poids joue un rôle prépondérant dans le choix des veaux parce que les engraisseurs sont intéressés à acheter des veaux d'embouche qui se développent rapidement durant la période d'engraissement. Les autres facteurs qui influencent la valeur des produits sont les poids à l'abattage et le pourcentage de bouvillons classés A-1.

1.5 Prix de vente

Tous les facteurs qui déterminent la valeur du produit ont une influence sur le prix de vente des veaux d'embouche à l'encan spécialisé.

Maintenant, essayons de démontrer à l'aide de chiffres les interrelations de chacun des composants de revenu par vache. Ces chiffres sont présentés au tableau 1 et font ressortir l'importance du pourcentage des veaux sevrés, du poids moyen des veaux au sevrage et de la valeur du produit déterminée par le prix de vente sur les revenus par vache en production.

Comme le coût d'entretien des vaches varie énormément d'un cas à l'autre, nous ne le prenons pas en considération dans le présent exercice. Normalement, le coût d'entretien des vaches doit être soustrait des revenus présentés au tableau 1.

TABLEAU 1 - Revenu par vache en fonction du poids moyen des veaux au sevrage, du pourcentage des veaux sevrés et du prix de vente des veaux

Poids moyen au sevrage en kg	Pourcentage des veaux sevrés	REVENU PAR VACHE EN FONCTION DU PRIX MOYEN PAR KG DE VEAU VENDU 1,43$	1,65$	1,87$	2,09$
159	75	171	197	223	249
	85	193	223	253	283
	95	216	249	283	316
181	75	195	225	255	285
	85	221	255	289	323
	95	247	285	323	361
204	75	219	253	287	320
	85	249	287	323	363
	95	278	321	363	406
227	75	244	281	319	356
	85	276	319	361	404
	95	309	356	404	451
249	75	268	309	350	392
	85	303	351	397	444
	95	340	392	444	496
272	75	292	337	382	427
	85	331	382	433	484
	95	370	427	484	541
295	75	317	366	414	463
	85	359	414	470	525
	95	401	463	525	587
318	75	341	394	446	499
	85	387	446	506	565
	95	432	499	565	632
340	75	366	422	478	534
	85	414	478	542	606
	95	463	534	606	677

Analysons maintenant les données du tableau 2 qui présente les arguments classiques en faveur de l'utilisation des croisements en production de viande bovine. Compte tenu des tendances illustrées au tableau 1, le tableau 2 explique mieux le moyen d'augmenter le pourcentage des veaux sevrés et le poids du veau au sevrage par vache exposée (1), (5), (13).

TABLEAU 2 - Effet d'hétérosis sur l'augmentation du pourcentage des veaux sevrés et du poids du veau au sevrage par vache exposée.

CROISEMENT	POURCENTAGE D'HÉTÉROSIS (%)	
	Pourcentage des veaux sevrés	Poids du veau au sevrage par vache exposée
CROISEMENT SIMPLE (Race anglaise x race anglaise)	4	7
CROISEMENT SIMPLE (Race européenne x race anglaise)	4	15
CROISEMENT DE TROIS RACES (Race anglaise x vache croisée F_1 anglaise x anglaise)	6	15
CROISEMENT DE TROIS RACES (Race européenne x vache croisée F_1 anglaise x anglaise)	6	25

Chapitre 2
CROISEMENTS

Le croisement est une pratique d'accouplement entre des individus appartenant soit à deux races, soit à deux lignées, voire même à deux espèces différentes. Fondamentalement, le croisement est un accouplement entre deux individus génotypiquement différents, le produit s'appelle un hybride ou un F_1.

L'hybride démontre une meilleure performance due à l'hétérosis et à la complémentarité associés aux croisements.

2.1 Hétérosis

L'hétérosis se traduit par un surcroît de productivité et de vigueur d'hybride en comparaison du rendement pour le même caractère observé chez les sujets de race pure. L'hétérosis se calcule facilement à l'aide de la formule suivante (5):

$$\text{Pourcentage d'hétérosis} = \frac{\text{performance d'hybride - performance moyenne de sujets de race pure}}{\text{performance moyenne de sujets de race pure}} \times 100$$

Pour expliquer cette formule, prenons, par exemple, le poids moyen au sevrage de veaux de race pure A et B, respectivement de 300 kg et 320 kg, et de veaux croisés de 325 kg.

$$\text{Pourcentage d'hétérosis} = \frac{325 - \frac{(300 + 320)}{2}}{\frac{(300 + 320)}{2}} \times 100$$

$$\frac{325 - 310}{310} \times 100 = 4{,}8\%$$

L'hétérosis a un effet positif sur l'amélioration de plusieurs caractères des bovins de boucherie (1), (2), (4), (5), (10).

L'hétérosis se manifeste surtout chez la vache croisée F_1 (hybride) par l'amélioration des caractères suivants:

- la maturité sexuelle plus hâtive;
- l'augmentation du taux de conception;
- la conception plus précoce pendant la saison de reproduction;
- l'augmentation du nombre de veaux nés et sevrés dans le troupeau;
- l'augmentation du taux de survie des veaux de la naissance au sevrage;
- l'augmentation de la production laitière des vaches croisées;
- l'augmentation du poids de veaux sevrés par vache exposée;
- la diminution de l'intervalle entre le vêlage et le premier oestrus;
- l'adaptation au climat;
- l'augmentation de la longévité et de la production à vie des vaches croisées;

L'hétérosis existe aussi chez les veaux croisés et les bouvillons d'abattage (2) mais il s'exprime d'une façon moins apparente. Les caractères améliorés assez significativement sont:

- l'augmentation du poids de veaux au sevrage;
- l'augmentation du taux de gain postsevrage;
- l'amélioration d'efficacité alimentaire dans la période de postsevrage;
- l'augmentation du poids à un an;
- l'augmentation du pourcentage de coupes commerciales;
- l'augmentation de surface de l'oeil de longe.

Bien entendu toutes ces caractéristiques ne sont pas améliorées avec la même intensité par l'hétérosis.

Le pourcentage d'hétérosis varie en fonction de l'héritabilité des caractères (4) comme le démontre le tableau 3.

TABLEAU 3 - Héritabilité et pourcentage d'hétérosis de différents caractères chez les bovins de boucherie.

CARACTÈRE	HÉRITABILITÉ (%)	HÉTÉROSIS (%)
Fertilité Aptitude maternelle Longévité	Faible 0 - 20	Élevé 5 et plus
Poids à la naissance Poids au sevrage Aptitude laitière Gain en parc d'engraissement	Moyenne 20 - 40	Moyen 2 - 5
Poids des sujets adultes Qualité de carcasse	Élevée 40 et plus	Faible 0 - 2

American Breeders Service

REMARQUE: Les caractères à héritabilité faible (la fertilité) donnent un pourcentage d'hétérosis plus élevé.

Les autres caractères d'importance économique qui ont une haute héritabilité, comme par exemple, la qualité de carcasse, présentent un pourcentage d'hétérosis plus faible. Les performances de ces caractères dépendent beaucoup plus de la supériorité des parents pour ces caractères que de l'apport d'hétérosis par les croisements. C'est en appliquant une pression de sélection très forte sur les taureaux qu'on arrive à obtenir l'amélioration génétique des descendants.

Un bon programme de croisement devra miser davantage sur l'utilisation d'un taureau de race pure de haute qualité de façon à exploiter au maximum les bienfaits de l'hétérosis maternel (2). On note l'importance d'utiliser une vache hybride en consultant la figure 1 qui exprime l'influence de la vache sur la performance des veaux pour le caractère du poids du veau sevré par vache exposée.

Selon Cundiff (1976), le veau hybride issu d'une vache de race pure donne une performance supérieure de 8,5% comparée à celle du veau de race pure, mais si le veau croisé est lui-même issu d'une vache hybride, cette performance est augmentée de 23,01%.

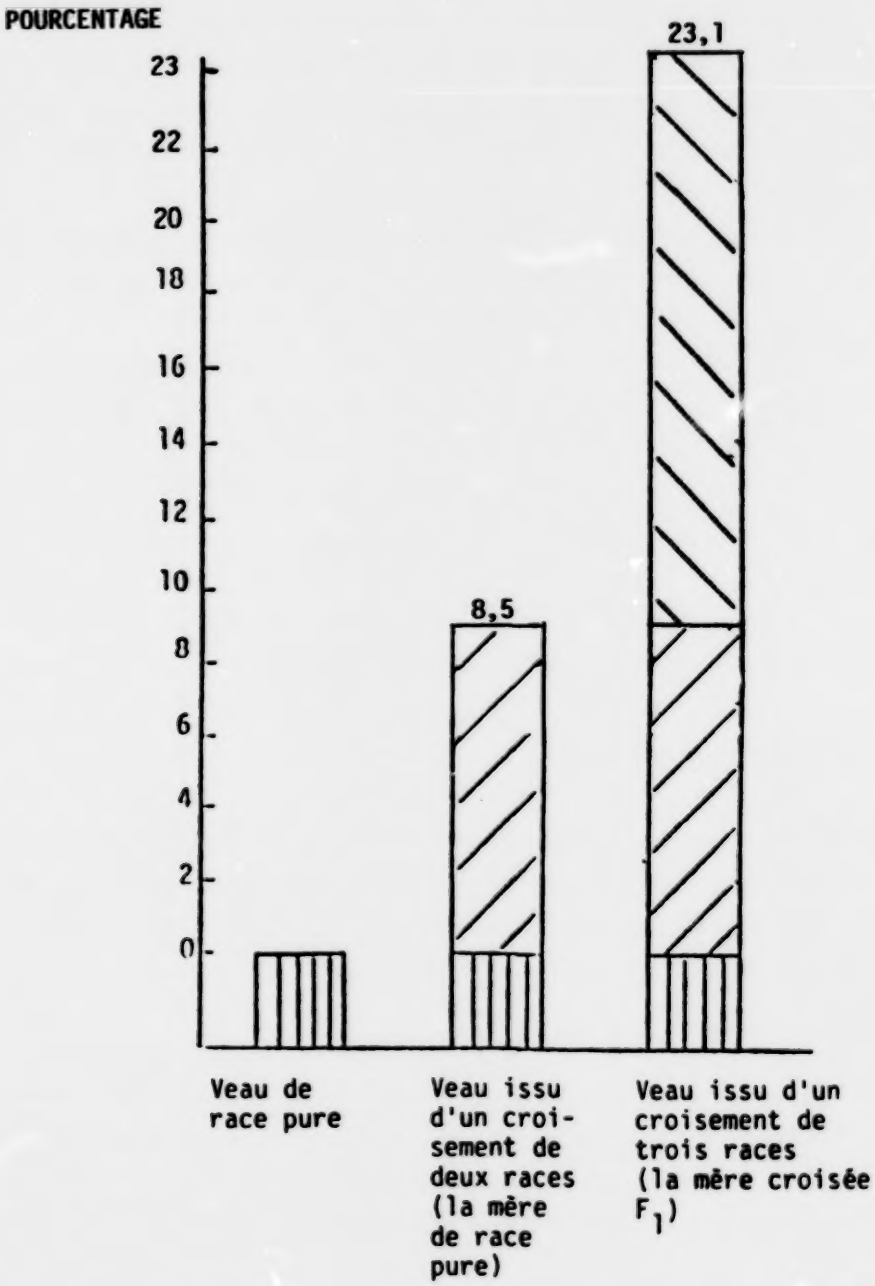
2.2 Complémentarité

La pratique du croisement tient son avantage aussi bien de la vigueur hybride (hétérosis) que de l'exploitation du principe de complémentarité. Le principe de la complémentarité s'explique plus facilement par un exemple que de toute autre façon.

Ainsi, une race peut posséder de très bonnes caractéristiques de reproduction mais démontrer des faiblesses de croissance et de développement musculaire. Une telle race a avantage à être utilisée comme race maternelle et à être croisée à une race paternelle à forte musculature et possédant un taux de croissance élevé.

Il est irréaliste, voire même impensable, de vouloir trouver chez un même individu toutes les bonnes qualités. On remarque plutôt des sujets qui expriment souvent des faiblesses apparentes pour des caractères particuliers compensées par la force des autres caractères.

FIGURE 1 - Effet de l'hétérosis sur l'augmentation du poids du veau sevré par vache exposée (Cundiff, 1976).



La nature a voulu les choses ainsi et il est souhaitable de spécialiser chaque race pour des objectifs différents, ce qui laisse le soin à l'éleveur commercial de faire le choix des races appropriées pour le croisement. L'effet de complémentarité va mettre à profit les aptitudes combinées de ces races que l'on retrouve chez les sujets croisés.

2.3 Types de croisements

Il y a plusieurs types de croisements. Nous présentons au tableau 4 un résumé de ces différents types de croisements en production bovine. Chacun possède des caractéristiques propres, des avantages et des inconvénients (5), (10), (17), (19) consignés au tableau 5.

TABLEAU 4 - Différents types de croisements et potentiel d'hétérosis.

TYPE DE CROISEMENT	POTENTIEL D'HÉTÉROSIS Vache	Veau
CROISEMENT SIMPLE DE DEUX RACES Taureau A Vache B → F_1 veau	0	100
CROISEMENT DE RETOUR Taureau A Vache B → F_1 veau Taureau A ou B F_1 vache → F_2 veau	100	50
CROISEMENT TERMINAL DE TROIS RACES Taureau A Vache B → F_1 vache Taureau C F_1 vache → Veau	100	100

TABLEAU 4 - Différents types de croisements et potentiel d'hétérosis (suite).

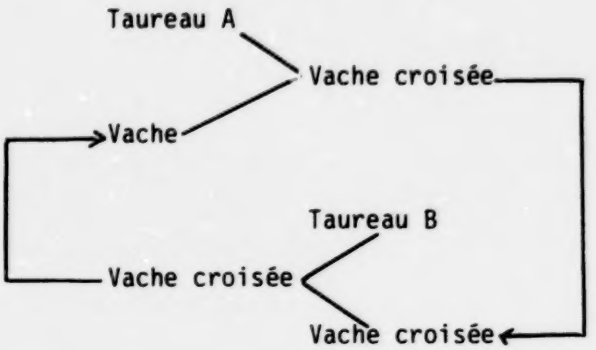
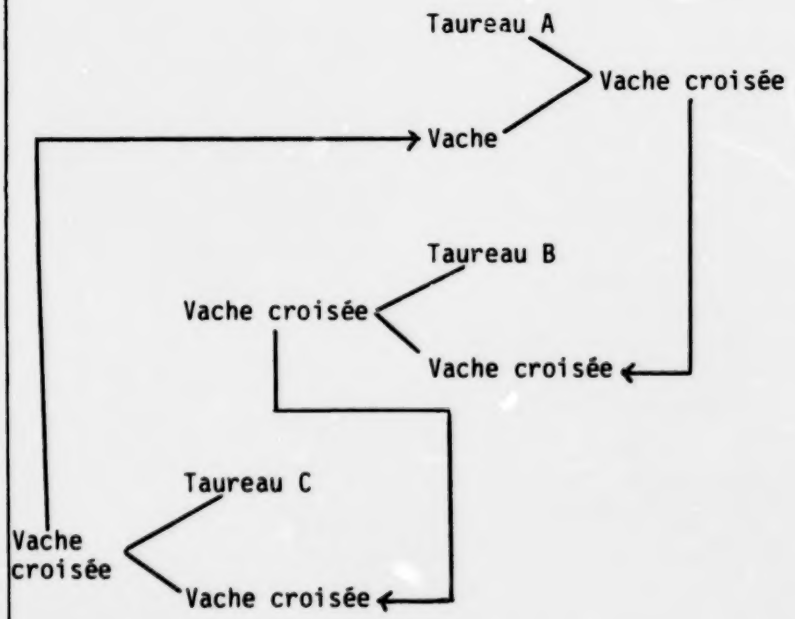
TYPE DE CROISEMENT	POTENTIEL D'HÉTÉROSIS Vache	Veau
CROISEMENT EN ROTATION DE DEUX RACES	67	67
		
CROISEMENT EN ROTATION DE TROIS RACES	88	88
		

TABLEAU 5 - Avantages et inconvénients de différents types de croisements.

TYPE DE CROISEMENT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
CROISEMENT SIMPLE DE DEUX RACES	On produit les veaux qui vont au marché ou les génisses de remplacement F_1 avec le maximum du potentiel d'hétérosis.	Il n'y a pas d'hétérosis maternel, on réalise seulement la moitié du bénéfice du croisement
CROISEMENT DE RETOUR	Maximum du potentiel d'hétérosis chez les vaches F_1.	Seulement 50% du potentiel d'hétérosis chez les veaux qui proviennent de ce croisement. Les génisses de remplacement F_1 doivent provenir du croisement de races pures. Si on ne peut pas les produire à la ferme, il faut s'approvisionner chez d'autres producteurs.
CROISEMENT TERMINAL DE TROIS RACES	Maximum du potentiel d'hétérosis chez les vaches F_1 et chez leurs veaux. On utilise l'hétérosis maternel des vaches F_1. La vache F_1 croisée avec un taureau de race pure donne un veau de bonne qualité avec une croissance rapide. Bon système pour le petit troupeau.	La source régulière des génisses de remplacement F_1 peut être difficile, parce qu'elles doivent être produites dans un troupeau séparé.

TABLEAU 5 - Avantages et inconvénients de différents types de croisements (suite).

TYPE DE CROISEMENT	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
CROISEMENT EN ROTATION DE DEUX RACES	Système simple. Les génisses de remplacement proviennent de ces deux croisements. Il y a une provision régulière de génisses et ce système permet de sélectionner des génisses de remplacement selon le niveau des performances.	Système difficile à utiliser dans le petit troupeau. Seulement 2/3 du potentiel de l'hétérosis est réalisé.
CROISEMENT EN ROTATION DE TROIS RACES	Haut niveau d'hétérosis chez les vaches et les veaux. Les génisses de remplacement qui proviennent de ces trois croisements peuvent être utilisées dans ce système. On a besoin d'une provision régulière de génisses de remplacement. Il faut les sélectionner selon le niveau des performances.	Exige l'utilisation permanente de trois races différentes de taureaux. On devrait changer de race tous les 4 ans. Système pour le grand troupeau. Dans le petit troupeau, il est difficile d'avoir l'uniformité des animaux de marché. Dans le petit troupeau, il est difficile d'effectuer une pression de sélection des génisses de remplacement.

Chapitre 3
PLANIFICATION PRATIQUE DU CROISEMENT

3.1 Choix du type de croisement selon la taille du troupeau

Le type de croisement pratiqué dépend en grande partie de la taille du troupeau qui est fonction elle-même de la capacité de production des aliments (10).

Pour les grands troupeaux (300 vaches et plus), on peut conseiller le croisement en rotation de trois races (2). L'avantage de ce type de croisement est que le producteur peut produire ses propres femelles de remplacement. Le nombre de femelles produites permet au producteur d'effectuer une bonne sélection des génisses.

Dans le type de croisement en rotation de trois races, on doit porter une attention particulière aux races à utiliser, de façon à produire des animaux homogènes, tant pour le poids que pour la couleur.

La couleur devrait être le plus possible uniforme mais pas à tout prix pour ne pas perdre de la valeur de production. Pour avoir de bons résultats, il faut utiliser en alternance des races de haute valeur maternelle avec d'autres considérées pour leur bonne qualité bouchère.

Pour le petit troupeau, le plus facile à planifier et le plus profitable est le croisement terminal de trois races. L'idéal est d'acheter toutes les femelles de remplacement croisées F_1 qui répondent à la demande spéciale.

Ces femelles F_1 doivent provenir de races qui donnent des vaches à ossature modérée et qui peuvent garantir une production laitière suffisante pour produire des veaux pesants au sevrage. Les vaches à ossature modérée permettent de diminuer les coûts d'entretien (1).

Le choix du type de taureau de la race paternelle terminale est de la plus haute importance. Ce taureau doit être de race pure et capable de transmettre les meilleures performances connues pour l'aptitude de croissance et pour la quantité et la qualité de la viande (16).

Ces performances sont connues si le taureau est éprouvé en station et le choix doit être bien effectué parce que le taureau transmet ses caractéristiques à la progéniture. Le respect de toutes les règles du jeu énumérées précédemment est un gage de succès.

3.2 Croisement en rotation de deux et de trois races c. croisement terminal de trois races

Les croisements en rotation de deux et de trois races peuvent être utilisés dans les régions de grands pâturages capables de supporter un nombre important d'animaux. La plupart des producteurs préfèrent le croisement en rotation de trois races parce qu'on peut ainsi augmenter les chances de trouver des races qui se complètent bien avec un tel système.

De plus, en se référant aux tableaux 6 et 7, on remarque que le croisement en rotation de trois races permet de profiter plus vite des avantages de l'hétérosis. Il est à remarquer qu'on atteint un maximum d'hétérosis de 88% chez la vache et chez le veau dans la cinquième génération en croisement en rotation de trois races (tableau 6), et 67% d'hétérosis chez la vache et le veau seulement à la huitième génération, en croisement en rotation de deux races (10), (tableau 7).

Par contre, le croisement terminal de trois races permet d'obtenir le maximum d'hétérosis (2), (4), (10), soit 100% chez la vache et chez le veau déjà dans la deuxième génération (tableau 6), ce qui est très avantageux parce que le succès et le profit d'utilisation de ce type de croisement sont atteints plus rapidement.

Cette rapidité à obtenir le maximum d'hétérosis en utilisant le type de croisement terminal de trois races a une importance économique parce qu'elle diminue le coût de production (le temps, l'intérêt et les frais d'entretien de vaches) et assure les revenus plus élevés et plus réguliers.

TABLEAU 6 - Croisement en rotation de trois races:
pourcentage d'hétérosis dans les différentes générations.

POURCENTAGE DE SANG	GÉNÉRATIONS 1	2*	3	4	5	8
RACE "A"	50	25	63**	32	16	14
RACE "B"	50**	25	12	56**	28	29
RACE "C"	0	50**	25	12	56**	57**
POURCENTAGE D'HÉTÉROSIS						
VEAU	100	100	75	88	88	86
VACHE	0	100	100	55	88	88

1975 - Iowa State University

* Croisement terminal de trois races
** Race de taureau utilisé

TABLEAU 7 - Croisement en rotation de deux races:
pourcentage d'hétérosis dans les différentes générations.

POURCENTAGE DE SANG	GÉNÉRATIONS 1	2	3	4	5	8
RACE "A"	50	75*	38	69*	34	67*
RACE "B"	50*	25	62*	31	66*	33
POURCENTAGE D'HÉTÉROSIS						
VEAU	100	50	75	62	69	67
VACHE	0	100	50	75	62	67

1975, Iowa State University

* Race de taureau utilisé

Chapitre 4
RÔLE DES RACES DANS LES CROISEMENTS

4.1 Races bouchères

La pratique du croisement ne peut s'utiliser sans la présence des troupeaux de races pures de grande qualité, lesquelles sont à la base des systèmes de croisements.

Le système de croisement fait appel aux bons sujets de races pures et les succès du croisement s'obtiennent en fonction des éléments de base (les sujets de races). Les producteurs de races pures doivent fournir les sujets sélectionnés de haute performance parce que seulement ces sujets croisés peuvent donner le maximum de profit dans les croisements.

Il faut beaucoup de compréhension et de coopération entre les producteurs de bovins de boucherie pour améliorer les animaux de marché et réussir à obtenir le maximum de rendement dans la production des bovins de boucherie.

4.2 Races laitières

En principe, les races laitières peuvent être utilisées dans la production des femelles croisées F_1. L'apport de caractère laitier est un facteur important dans la croissance du veau.

L'utilisation de 25% à 50% des races laitières peut augmenter la production du lait mais il faut considérer que ces femelles demandent une alimentation hautement énergétique (5), (10), (18). Donc, on n'utilise les races laitières que dans les régions pouvant répondre à leurs besoins nutritionnels.

L'utilisation des races laitières dans les croisements dépend aussi de l'âge auquel on veut sevrer les veaux. Si on pratique le sevrage hâtif, les surplus de lait ne sont pas nécessaires. Mais, si le sevrage doit être effectué plus tard, une importante production laitière est désirable.

Au Québec, où la production laitière est très bien développée et le nombre de bovins laitiers importants, on peut utiliser ceux-ci dans les croisements pour produire la viande bovine. Toutefois, la structure actuelle de production de la viande bovine ne favorise pas cette initiative:

- Premièrement, à l'encan spécialisé, les veaux d'embouche noirs à tête blanche n'atteignent pas un bon prix.

- Deuxièmement, à l'abattoir, ces sujets sont déclassés parce qu'il leur manque la couche de gras exigée pour la classe A-1 et on les retrouve plutôt dans la classe B.

- Troisièmement, les carcasses sont refusées par la chaîne alimentaire qui les préfère moins longues et plus rondes.

Chapitre 5
CHOIX DES RACES A UTILISER DANS LES CROISEMENTS ET LEUR DESCRIPTION

Quelles races doit-on utiliser dans les croisements? Existe-t-il des choix particuliers, des critères qui permettent de cataloguer chacune d'elles et de leur indiquer une place précise sur l'échiquier complexe décrivant les combinaisons idéales des croisements?

Chaque race contribue aux croisements par des qualités précises (2), (14). Ces qualités, pour la plupart, la race les possède elle-même et les transmet aux hybrides F_1. On parle alors d'aptitudes générales aux croisements. Ces aptitudes, dites générales, sont bien connues, mentionnons par exemple la taille et le poids; une race de grande taille et de forte musculature transmet ce caractère aux F_1. Il y a aussi l'aptitude laitière, la qualité de la carcasse, etc.

En général, on classe parmi les caractères héréditaires à aptitudes générales aux croisements, ceux se rapportant à la production et à la conformation avec quelque réserve pour la conformation.

Il y a aussi les aptitudes spécifiques concernant en général les caractères de reproduction. Ces caractères sont habituellement à faible héritabilité et répondent donc avec difficulté à la sélection en race pure, mais par contre réussissent à former la combinaison génétique gagnante en croisement pour manifester l'effet d'hétérosis.

5.1 Critères de choix de races pures dans les croisements

Il est important de choisir la bonne combinaison de races. Voici maintenant les éléments qu'il faut analyser avant de faire un choix (5), (18):

1. la demande du marché;

2. le coût et la possibilité d'approvisionnement de bons reproducteurs;

3. la quantité et la qualité des aliments provenant de la ferme;

4. les aptitudes spécifiques qui font que les races choisies se complémentent bien les unes par rapport aux autres;

5. les conditions d'élevage et le climat;

6. la préférence personnelle.

5.2 Caractéristiques des races anglaises

Les caractéristiques générales des bovins de boucherie des races anglaises en comparaison avec celles des sujets des races continentales sont les suivantes (5), (14):

. **la maturité hâtive**: les bouvillons atteignent la classe de carcasse A-1 très tôt à un poids relativement faible. Si on veut augmenter le poids des bouvillons finis, on risque de trop les engraisser, ce qui les déclasse;

. **le taux de croissance moyen**: les sujets sont plus petits au moment de la maturité;

. **la musculature moins forte**;

. **la fertilité très bonne**;

. **les vêlages faciles**;

. **la longévité bonne**: les reproducteurs continuent longtemps leurs fonctions de reproduction;

. **la rusticité excellente.**

Tous ces caractères maternels se retrouvent chez les races anglaises. Ces qualités indiquent l'utilité des races anglaises comme maternelles dans les programmes de croisement.

5.2.1 Aberdeen-Angus

Origine

Les bovins Aberdeen-Angus originaires d'Écosse ont été importés au Canada en 1860.

Caractéristiques

La robe est uniformément noire ou rouge. La pigmentation noire de la peau est une protection naturelle contre l'insolation de la glande mammaire.

Aptitudes

La maturité sexuelle des femelles et des taureaux est hâtive. La fertilité des sujets est bonne. Les vaches adultes et les primipares n'ont pas de problème au vêlage et elles sont bonnes laitières.

Les veaux Aberdeen-Angus engraissent vite et atteignent une bonne catégorie à un poids d'environ 455 kg. La viande est plus persillée que celle des autres races bovines de boucherie. Cependant, dans les parcs de finition, les bouvillons Aberdeen-Angus atteignent la maturité et engraissent trop rapidement. De plus, leur efficacité alimentaire est moindre. Par contre, au pâturage, ils s'adaptent bien à la finition.

Dans les programmes de croisements, la race Aberdeen-Angus contribue à plusieurs caractéristiques dont:

- le caractère acère (dominant);
- la pigmentation;
- la fertilité;
- la maturité hâtive;
- la petite ossature;
- la qualité de la carcasse (viande persillée).

5.2.2 Hereford

Origine

La race Hereford originaire d'Angleterre a été importée au Canada en 1860.

Caractéristiques

La robe est brun rougeâtre. La tête, le poitrail, le dessous du corps, le bas des membres et le toupillon sont blancs. La tête blanche de Hereford est un caractère dominant. Les bovins Hereford sont rustiques. L'épaisseur de la peau et la couverture de la robe dense donnent une résistance au froid. Le facteur acère est présent chez la race Hereford.

Aptitudes

La race Hereford se développe et se reproduit dans des conditions d'élevage extensif. Les bovins Hereford atteignent tôt la maturité et le poids de finition est relativement léger. Les bouvillons Hereford atteignent une bonne catégorie à un poids d'environ 500 kg. Cependant, les carcasses ne sont pas aussi persillées que celles des sujets Aberdeen-Angus.

Dans les programmes de croisement, la race Hereford contribue à plusieurs caractéristiques dont:

- l'adaptation au pâturage;

- la bonne fertilité;

- l'ossature modérée chez les sujets adultes.

5.2.3 Shorthorn

Origine

La race Shorthorn originaire d'Angleterre a été importée au Canada en 1830.

Caractéristiques

La robe de la Shorthorn est de couleur très variable. Elle peut être rouan, rouge foncé, rouge clair, rouge pie, aubère et blanc (ce qui est assez rare).

Dans la robe pie, les taches blanches apparaissent seulement sur les côtés et non pas sur le dos et les membres.

Aptitudes

La race Shorthorn se caractérise par de bonnes aptitudes maternelles. La production laitière est bonne et les veaux sont lourds au sevrage. Le taureau Shorthorn accouplé à des vaches Hereford engendre des femelles qui possèdent des aptitudes laitières supérieures à celles de leurs mères.

En plus du comportement maternel de la Shorthorn, il faut mentionner qu'elle est la plus docile de toutes les races de bovins de boucherie. Les bouvillons Shorthorn engraissent facilement et atteignent la bonne catégorie au poids d'environ 476 kg.

Dans le programme de croisement, la race Shorthorn contribue à plusieurs caractères maternels dont:

. la production laitière;
. la facilité de vêlage;
. la docilité;
. la maturité sexuelle précoce.

5.3 Races continentales (européennes, exotiques)

Les caractères recherchés et retrouvés chez les races continentales sont très différents de ceux décrits chez les races anglaises (5), (14). On pourrait même dire qu'ils sont tout à fait opposés.

Les caractéristiques générales des bovins de boucherie des races continentales en comparaison avec celles des sujets des races anglaises sont les suivantes:

. l'ossature plus grande;
. la musculature plus forte;
. la fertilité plus faible;
. la maturité tardive;
. le taux de croissance rapide;
. la tendance à la difficulté au vêlage;
. le rendement accru à l'abattage;
. la viande plus maigre et moins persillée.

Dans les programmes de croisement, les races continentales sont des races paternelles. Toutefois, certaines races continentales plus laitières, plus fertiles et de taille plus modérée peuvent être utilisées dans le programme de croisement comme races qui apportent les caractères maternels chez la vache croisée.

5.3.1 Blonde d'Aquitaine

Origine

La race Blonde d'Aquitaine est originaire de la France. Elle résulte du regroupement, en 1962, des trois rameaux de bovins blonds tels que les Garonnais de plaine, Quercy et les Blondes des Pyrénées.

Caractéristiques

La robe de la Blonde d'Aquitaine est de couleur crème et la peau est pigmentée en rose. Les animaux sont de forte taille et bien musclés.

Aptitudes

Jusqu'à 1970, on utilisait cette race surtout comme bête de trait, mais grâce à son excellente aptitude bouchère caractérisée par un taux de croissance rapide, elle est maintenant utilisée comme une race à viande. La vache de la race Blonde d'Aquitaine est robuste, rustique, féconde et bonne mère.

Grâce à l'ampleur du bassin et à la longueur du corps des veaux, les vêlages sont faciles. Les vaches sont prolifiques et elles mettent bas de 8 à 10 veaux pendant leur vie.

En France, la race Blonde d'Aquitaine se caractérise par la possibilité de produire la viande à tous les stades de trois mois à trois ans.

Dans les programmes de croisement, on utilise la Blonde d'Aquitaine comme une race paternelle terminale grâce à de nombreuses qualités dont:

. la conformation;

. la précocité;

. la facilité de vêlage;

. la grande vitesse de croissance;

. le haut rendement en viande.

5.3.2 Charolais

Origine

La race Charolaise originaire de Saône-et-Loire en France est arrivée en Amérique du Nord en 1960.

Caractéristiques

Les Charolais ont une robe blanche ou crème. Ils sont à cornes ou acères.

Aptitudes

Les Charolais, comme les animaux de grande ossature, ont une maturité sexuelle tardive. La croissance est rapide. En raison de la taille des veaux à la naissance, on peut utiliser les taureaux Charolais seulement avec des femelles à forte musculature.

Cependant, comme pour la plupart des races lourdes, au moment du vêlage il faut une bonne régie. Les Charolais donnent de très bons résultats en parc d'engraissement ou au pâturage. Les animaux sont lourds et le rendement en viande est élevé.

La viande produite est d'excellente qualité. Le gras de couverture est minimal et les carcasses se préparent bien en raison d'une musculature exceptionnelle et d'un poids marchand élevé.

Dans les programmes de croisement, les caractères à considérer sont:

. la croissance rapide;
. le rendement élevé en viande;
. la musculature exceptionnellement bonne.

Ces caractères peuvent se transmettre à la progéniture en utilisant le taureau Charolais comme une race paternelle terminale.

5.3.3 Chianina

Origine

La race Chianina d'origine italienne remonte à l'époque romaine comme la bête de trait. Présentement, elle est strictement utilisée comme race de boucherie. La première importation au Canada remonte à 1971.

Caractéristiques

La race Chianina est de grande taille. Les animaux ont un corps long et sont hauts sur les membres. La robe blanche et la peau noire offrent une résistance à la chaleur. La langue, le tour des yeux, le toupillon et l'anus sont noirs.

La couleur blanche de la robe de la race Chianina est un caractère récessif contrairement à la race Charolaise où il est dominant. Les veaux à la naissance ont la couleur chamois clair qui se change graduellement au blanc vers l'âge de deux mois. Cette race est sélectionnée pour la docilité.

Aptitudes

Comme chez la plupart des animaux à grande ossature, la maturité sexuelle de la Chianina est tardive. Les vaches vêlent régulièrement une fois par année. La race se caractérise par un vêlage relativement facile. La finesse de la tête et la longueur du corps éliminent les difficultés au vêlage.

Le rendement à l'abattage est généralement élevé, probablement à cause de la bonne conformation, de la régularité de la profondeur de la poitrine et de la minceur relative de la peau. La couche de gras de la carcasse est mince et la viande n'est pas très persillée, mais elle est tendre et de texture fine.

Les caractères qui doivent être considérés dans les programmes de croisement sont:

. un taux de croissance rapide sur une longue période;
. une viande maigre et un rendement élevé à l'abattage;
. un vêlage relativement facile.

La race Chianina peut être considérée dans les programmes de croisements comme une race paternelle terminale.

5.3.4 Gelbvieh

Origine

La race Gelbvieh originaire d'Allemagne est arrivée au Canada en 1972.

Caractéristiques

La race Gelbvieh a une robe unicolore variant du blond roux au brunâtre. Le poil est fin et dense et la peau très pigmentée, ce qui fait que les bovins Gelbvieh sont résistants aux variations de l'environnement et aux maladies des yeux et de la glande mammaire.

Le corps est allongé, bien proportionné et porté sur des membres robustes. La musculature est bien développée.

Aptitudes

En Europe, la race Gelbvieh a une réputation de bonne laitière. Toutefois, en Amérique du Nord, elle se limite strictement à la production de viande bovine. On utilise le potentiel laitier de la race pour produire des veaux plus pesants au sevrage sans abaisser le taux de fertilité. Dans les programmes de croisements, la race Gelbvieh peut être aussi bien utilisée comme race paternelle que race maternelle.

5.3.5 Limousin

Origine

La race Limousine est originaire du Centre-Sud de la France. Le premier Limousin introduit en Amérique du Nord est arrivé à la station de quarantaine de Grosse-Île dans la province de Québec en 1967.

Caractéristiques

La couleur de la robe des bovins Limousins varie d'une teinte blé doré chez les femelles à un rouge doré chez les mâles. Chez les sujets adultes, la robe est plus foncée.

Aptitudes

Les vaches Limousines ont d'excellentes qualités d'élevage. Elles vêlent très facilement, sont fécondes (taux de veaux sevrés: 90%) et s'adaptent facilement à tous les systèmes d'élevage et de stabulation. La production laitière des vaches, relativement bonne, assure aux veaux une croissance régulière. Le taux de croissance des Limousins est intermédiaire entre les races anglaises et les races continentales à grande ossature.

Par suite de la sélection en fonction des qualités de boucherie, la race Limousine est une excellente productrice de viande. Elle se caractérise par la conformation, le rendement en viande et la qualité de sa viande (tendreté, finesse, couleur, persillé avec peu de gras de couverture).

Le Limousin, en comparaison avec les autres races, démontre une supériorité en viande de qualité et en rendement surtout à cause d'un pourcentage plus faible d'os et de tissus adipeux.

Dans les programmes de croisement, le Limousin devrait être utilisé comme une race paternelle terminale surtout si on veut rapidement introduire la musculature.

5.3.6 Maine-Anjou

Origine

La Maine-Anjou est l'une des plus lourdes et des plus grandes races bovines créées au Nord-Ouest de la France à partir d'un croisement entre des sujets autochtones et la Shorthorn pour produire un animal de trait. Au Canada, la race Maine-Anjou a été importée pour la première fois en 1968.

Caractéristiques

La race possède des cornes, la robe est de couleur rouge foncé à flanc blanc, la pigmentation de la peau est pâle.

Aptitudes

La maturité sexuelle des Maine-Anjou est tardive et les vêlages difficiles. Les vaches sont très bonnes laitières. La Maine-Anjou se caractérise par un taux de croissance élevé et de bonnes qualités bouchères. Les veaux de pères Maine-Anjou font de bons croîts quotidiens dans les parcs d'engraissement. La composition de la carcasse est similaire à celle des Charolais et des Simmental.

A cause de la bonne production laitière, de la bonne croissance et de la haute qualité bouchère, la Maine-Anjou pourrait être considérée comme race maternelle aussi bien que paternelle dans le programme de croisement. Cependant, de nombreuses autorités s'opposent à cette classification en raison de la grande ossature des sujets adultes (les taureaux 1 360 kg, les vaches 907 kg). Le poids élevé de la vache adulte catégorise plutôt la Maine-Anjou comme race paternelle terminale.

5.3.7 Salers

Origine

La race de Salers est originaire de la France, plus précisément de la région montagneuse de Salers, où les conditions de sol et de climat sont relativement sévères.

Caractéristiques

La robe est de couleur rouge acajou, plutôt foncée. Le Salers se caractérise par des cornes qui poussent vers l'extérieur et se recourbent vers l'arrière chez les femelles et vers l'avant chez les taureaux. Les Salers ont une musculature et une taille modérées mais comme sujets de races de montagne, ils sont exceptionnellement grands.

Aptitudes

En France, la vache de race de Salers présente le taux le plus élevé de fécondité, se caractérise par la facilité de vêlage, le plus bas taux de mortalité de veaux. De plus, le poids des veaux au sevrage est plus élevé en comparaison avec celui des veaux des cinq principales races de bovins de boucherie de la France.

Les vaches possèdent une glande mammaire bien développée comparativement à celles des sujets des autres races bouchères et elles sont d'excellentes laitières. Dans le programme de croisement, la race de Salers contribue:

. à la production laitière;
. au caractère boucher.

La race de Salers peut être utilisée dans les programmes de croisement comme maternelle ou paternelle. La vache Salers peut être croisée avec des taureaux à forte musculature (Charolais), elle vêle sans aucun problème. Les veaux produits sont recherchés par les ateliers d'engraissement.

5.3.8 Simmental

Origine

La race Simmental originaire de la Suisse est répandue en Allemagne, en Autriche, en France et dans quelques pays d'Europe de l'Est. Après la race Friesian, la race Simmental est la deuxième race la plus nombreuse en Europe connue sous une variété de noms tels: Pie Rouge, Fleckvieh, Fleckvieh autrichienne et Rouge-Blanc.

Au Canada, toutes ces variétés sont regroupées sous le nom Simmental et sont inscrites au livre généalogique de cette race. Le premier sujet Simmental a été importé au Canada en 1967.

Caractéristiques

La couleur de la robe est brun jaunâtre ou rouge avec le blanc sur la tête, le ventre, les membres et le toupillon. On trouve des sujets avec des taches blanches sur les épaules et sur les flancs. La Simmental est de grand format, musclée et docile.

Aptitudes

La race Simmental élevée à l'origine pour la viande, le trait et le lait est utilisée maintenant exclusivement pour la production de la viande. C'est une race à maturité sexuelle hâtive. Les vaches Simmental sont d'excellentes laitières.

Les Simmental ont un rythme de croissance rapide et un bon taux de gain de poids. La forte production de lait des vaches et le taux élevé de croissance de la race permettent d'obtenir des veaux pesants au sevrage. Cette race a une excellente conformation et elle est une remarquable productrice de viande dont les produits sont très appréciés.

A cause de la bonne production laitière et d'un rythme de croissance rapide, cette race est considérée aussi bien comme maternelle que paternelle dans les programmes de croisements.

Chapitre 6
CLASSIFICATION DES RACES

6.1 Classification des races selon l'ossature, la production laitière et le type de musculature

Cette classification est très générale et il faut se rappeler que pour chaque race il existe beaucoup de variations et de ce fait, on peut y trouver de nombreuses exceptions. Toutefois, cette classification peut être très utile. Par exemple, les races à grande ossature et à forte musculature se caractérisent par un rythme de croissance rapide et un bon taux de gain de poids; cependant, elles peuvent éprouver de plus grandes difficultés au vêlage.

Les races à ossature plus petite et à musculature faible ont tendance à se caractériser par un rythme de croissance lent et présentent beaucoup moins de difficultés au vêlage. Les connaissances sur l'ossature et les aptitudes laitières nécessaires pour prévoir les besoins alimentaires des vaches permettent d'établir les classifications des races (14) présentées aux tableaux 8, 9 et 10.

TABLEAU 8 - Races à grande ossature.

Type de musculature	APTITUDES LAITIÈRES Élevée	Moyenne	Faible
Forte	Simmental	Maine-Anjou	Charolais Blonde d'Aquitaine Marchigiana
Modérée	Suisse Brune nord-américaine	--	Chianina Romagnola Santa Gertrudis
Faible	Holstein nord-américaine	Sud-Devon	--

Minish, G. Fox, D., 1982.

TABLEAU 9 - Races à moyenne ossature.

Type de musculature	APTITUDES LAITIÈRES Élevée	Moyenne	Faible
Forte	Meuse-Rhine- Ijssel (MRI)	Gelbvieh Pinzgauer	Limousin Piedmontaise
Modérée	Montbeliard Braunvieh Beef Friesian	Normande Salers Parthenaise	Gasconne Brahman Brangus Braford Beefmaster Barzona
Faible	Shorthorn laitière Norvegian Red	Lincoln Red Welsh Black Hays Converter	

Minish, G. Fox, D., 1982

Tableau 10 - Races à petite ossature.

Type de musculature	APTITUDES LAITIÈRES Élevée	Moyenne	Faible
Forte	--	--	--
Modérée	--	Tarentaise Abondance Aubrac	Aberdeen-Angus Hereford Shorthorn Murray Grey Sussex Beefalo
Faible	Jersey Guernsey Ayrshire	Red Poll Devon Sahiwal	Galloway Highland Luing Longhorn

Minish,G. Fox,D., 1982

6.2 Classification des races selon leurs caractères paternels ou maternels

Une autre classification qui peut être très utile dans le choix des races dans les programmes de croisements est la division des races selon leurs aptitudes paternelles ou maternelles (tableau 11).

Précisons que la race paternelle idéale (1), (2), (16) doit avoir les caractéristiques suivantes:

. la bonne fertilité et la libido;

. le taux de croissance rapide: ce caractère se retrouve surtout chez les races à ossature moyenne ou grande;

. la facilité de vêlage: ce caractère est évalué chez les taureaux à partir de la progéniture, donc on devrait s'assurer que le père du jeune taureau a été évalué pour ce caractère;

. la qualité de carcasse appropriée.

La race à aptitude maternelle idéale (1) doit avoir les caractéristiques suivantes:

. la maturité hâtive;
. la bonne fertilité;
. la facilité de vêlage;
. l'aptitude laitière de moyenne à élevée;
. l'ossature de petite à moyenne;
. la rusticité;
. la longévité.

TABLEAU 11 - Classification des races selon leurs aptitudes paternelles ou maternelles.

Races paternelles	Races maternelles	Races paternelles et maternelles
Blonde d'Aquitaine	Abondance	Beef Friesian
Charolais	Aberdeen-Angus	Braunvieh
Chianina	Aubrac	Gelbvieh
Limousin	Ayrshire	Maine-Anjou
Marchigiana	Barzona	Meuse-Rhine-Ijssel(MRI)
Piedmontaise	Beefalo	Montbeliard
Romagnola	Beefmaster	Normande
	Braford	Parthenaise
	Brahman	Pinzgauer
	Brangus	Salers
	Devon	Santa Gertrudis
	Galloway	Simmental
	Gasconne	Sud-Devon
	Guernsey	Suisse Brune
	Hays Converter	nord-américaine
	Hereford	
	Holstein nord américaine	
	Jersey	
	Lincoln Red	
	Longhorn	
	Luing	
	Murray Grey	
	Norvegian Red	
	Red Poll	
	Sahiwal	
	Highland	
	Shorthorn	
	Shorthorn laitière	
	Sussex	
	Tarentaise	
	Welsh Black	

Minish, G., Fox, D., 1982.

Les caractères et les aptitudes spécifiques à chacune des races doivent être maintenus. Les associations des races doivent continuer à promouvoir leurs races et encourager les producteurs à améliorer constamment les caractères qui sont uniques et propres à chacune des races.

Dans cette situation, les producteurs commerciaux peuvent mieux choisir les races et les combiner dans un système de croisements pour maximiser les performances et augmenter l'efficacité de la production de viande bovine.

Chapitre 7
RACES A UTILISER DANS LES DIFFÉRENTS TYPES DE CROISEMENTS

Certaines races se combinent mieux que d'autres dans la production de viande bovine et se complémentent bien. Elles possèdent de bonnes aptitudes générales à la combinaison, les forces de l'une compensent les faiblesses de l'autre.

Ce sont ces qualités complémentaires que l'on recherche le plus objectivement possible. Cette étude peut se faire par la comparaison des aptitudes particulières de chaque race. Cependant, le verdict final comporte un deuxième palier d'éléments aléatoires imprévisibles qu'on ne peut évaluer que par expérimentation. Ce deuxième palier d'aptitudes spécifiques à la combinaison est aussi important que le premier.

Dans ce chapitre se trouve une liste de croisements expérimentés qui donnent des résultats satisfaisants (5), (10).

7.1 Races à utiliser dans les croisements en rotation de trois races

En premier lieu, on présente au tableau 12 les races qui fonctionnent bien dans les croisements en rotation de trois races.

TABLEAU 12 - Exemple des races à utiliser dans les croisements en rotation de trois races.

Aberdeen-Angus	x	Hereford	x	Shorthorn
Aberdeen-Angus	x	Hereford	x	Simmental
Aberdeen-Angus	x	Hereford	x	Suisse Brune
Aberdeen-Angus	x	Holstein	x	Charolais
Aberdeen-Angus	x	Holstein	x	Limousin
Aberdeen-Angus	x	Holstein	x	Hereford
Aberdeen-Angus	x	Charolais	x	Hereford
Aberdeen-Angus	x	Limousin	x	Chianina
Aberdeen-Angus	x	Shorthorn	x	Suisse Brune
Aberdeen-Angus	x	Shorthorn	x	Limousin
Aberdeen-Angus	x	Shorthorn	x	Charolais

TABLEAU 12- Exemple des races à utiliser dans les croisements en rotation de trois races (suite).

Aberdeen-Angus	x	Simmental	x	Limousin
Aberdeen-Angus	x	Simmental	x	Charolais
Aberdeen-Angus	x	Suisse Brune	x	Limousin
Aberdeen-Angus	x	Suisse Brune	x	Charolais
Aberdeen-Angus	x	Shorthorn	x	Simmental
Hereford	x	Aberdeen-Angus	x	Holstein
Hereford	x	Aberdeen-Angus	x	Simmental
Hereford	x	Simmental	x	Red Angus
Hereford	x	Simmental	x	Red Poll
Hereford	x	Red Poll	x	Limousin
Shorthorn	x	Hereford	x	Simmental
Shorthorn	x	Hereford	x	Maine-Anjou
Brahman	x	Aberdeen-Angus	x	Hereford

Dans les croisements en rotation de trois races, on a besoin de trois races différentes de taureaux utilisés en rotation systématique avec les femelles qui proviennent de ces croisements. Garder plusieurs races de taureaux est une pratique très coûteuse. Pour éviter le coût supplémentaire, il est souhaitable d'utiliser l'insémination artificielle (1).

Dans le tableau 13, nous présentons un exemple d'utilisation de taureaux en croisements en rotation de trois races. L'exemple précité (14) exploite un troupeau de base de vaches Aberdeen-Angus et utilise successivement des taureaux de races Hereford puis Charolais pour revenir au taureau Aberdeen-Angus.

TABLEAU 13 - Utilisation des taureaux dans le croisement en rotation de trois races.

ANNÉE	TAUREAU A UTILISER		
1987 et 1988	Hereford	-	Taureau A
1989 et 1990	Hereford	-	Taureau B
1991 et 1992	Charolais	-	Taureau A
1993 et 1994	Charolais	-	Taureau B
1995 et 1996	Aberdeen-Angus	-	Taureau A
1997 et 1998	Aberdeen-Angus	-	Taureau B

7.2 Races à utiliser dans les croisements en rotation de deux races

En deuxième lieu, on présente au tableau 14 les races qui donnent de très bonnes combinaisons dans les croisements en rotation de deux races.

TABLEAU 14 - Exemples des races à utiliser dans le croisement en rotation de deux races.

Hereford	x	Shorthorn
Charolais	x	Aberdeen-Angus
Chianina	x	Aberdeen-Angus
Red Angus	x	Shorthorn
Simmental	x	Hereford
Limousin	x	Hereford
Maine-Anjou	x	Shorthorn
Aberdeen-Angus	x	Hereford
Hereford	x	Red Angus
Hereford	x	Simmental
Aberdeen-Angus	x	Simmental

7.3 Races à utiliser dans les croisements terminaux de trois races

En troisième lieu, on présente au tableau 15 les races à utiliser dans les croisements terminaux de trois races.

TABLEAU 15 - Exemple des races à utiliser dans les croisements terminaux de trois races

VACHE CROISÉE F_1	TAUREAU-RACE ANGLAISE	TAUREAU-RACE EUROPÉENNE
Aberdeen-Angus - Hereford	Shorthorn	Charolais, Simmental Limousin
Aberdeen-Angus - Shorthorn	Hereford	Charolais, Maine-Anjou Gelbvieh
Aberdeen-Angus - Holstein*	Hereford, Shorthorn	Romagnola, Maine-Anjou Blonde d'Aquitaine
Aberdeen-Angus - Simmental	Hereford	Charolais, Chianina Gelbvieh
Hereford - Holstein	A-Angus, Shorthorn	Charolais, Simmental Chianina
Shorthorn - Holstein	A-Angus, Hereford	Charolais
Hereford - S. Brune	A-Angus, Shorthorn	Limousin, Maine-Anjou Chianina
Aberdeen-Angus - S. Brune	Hereford, Shorthorn	Chianina, Limousin
Shorthorn - S. Brune	A-Angus, Hereford	Chianina, Charolais Maine-Anjou

1975, Iowa, State University

* Autres races laitières pouvant y être incluses: Jersey, Guernsey, Ayrshire

Ce sont des exemples de combinaisons des races qui donnent de très bons résultats. Les croisements présentés produisent des veaux nés sans problème au vêlage avec un gain journalier maximal. Les taureaux doivent être choisis selon leur performance et leur capacité reproductive.

Chapitre 8
RÉSULTATS DE RECHERCHES

Certains résultats d'expériences effectuées aux États-Unis et au Canada sont très concluants et méritent d'être discutés en raison de leur pertinence.

8.1 Comparaison des croisements simples, des croisements de retour et des croisements terminaux de trois races

A l'Université du Missouri (6), 24 différents croisements: 6 simples, 11 de retour et 7 terminaux de 3 races sont évalués pour les caractéristiques suivantes:

- le poids des veaux ajusté à 205 jours en kg;
- le poids des veaux sevrés par vache exposée en kg;
- le pourcentage des veaux sevrés.

Pour le poids des veaux ajusté à 205 jours, on ne trouve pas de différences significatives entre les types de croisements (tableau 16). Cependant, si on regarde les valeurs moyennes (tableau 17) pour les trois différents types de croisements, on constate que les croisements de retour et les croisements terminaux de trois races donnent de meilleurs résultats.

Le poids des veaux sevrés par vache exposée et le pourcentage des veaux sevrés sont significativement plus élevés dans le cas des croisements terminaux de trois races que pour les croisements simples et de retour.

8.2 Évaluation de la performance des femelles croisées F_1

Dans les centres de recherches du Manitoba et de l'Alberta (8), on a évalué la performance des femelles croisées F_1 issues des croisements de taureaux de races Charolais, Limousin et Simmental avec les vaches de races Aberdeen-Angus, Hereford et Shorthorn.

TABLEAU 16 - Huit meilleurs croisements.

RANG	POIDS AJUSTÉ A 205 JOURS (kg)	POIDS DES VEAUX SEVRÉS PAR VACHE EXPOSÉE (kg)	POURCENTAGE DES VEAUX SEVRÉS
1	HHx(CHxHH)-218,1	CHx(AAxHH)-216,0	CHx(AAxHH)-98,9
2	AAx(CHxCH)-217,8	HHx(CHxCH)-214,0	HHx(CHxCH)-92,6
3	HHx(CHxCH)-216,1	HHx(CHxAA)-213,5	HHx(AAxHH)-92,0
4	AAx(CHxAA)-214,2	AAx(CHxHH)-204,4	HHx(CHxAA)-91,7
5	HHx(CHxAA)-213,2	AAx(HHxCH)-198,2	CHx(HHxAA)-91,5
6	CHx(CHxAA)-213,0	AAx(CHxCH)-197,7	AAx(CHxHH)-90,3
7	CHx(CHxHH)-213,0	HHx(AAxHH)-196,8	AAx(HHxCH)-88,8
8	AAx(CHxHH)-211,8	AAx(AAxCH)-191,2	HHx(AAxCH)-85,5

HH: Hereford, CH: Charolais, AA: Aberdeen-Angus

1979, University of Missouri.

TABLEAU 17- Valeurs moyennes pour les croisements simples, de retour et terminaux de trois races.

CARACTÈRE	TYPE DE CROISEMENTS		
	Simple	De retour	Terminal de trois races
Poids ajusté à 205 jours (kg)	204,5	208,5	206,6
Poids des veaux sevrés par vache exposée (kg)	175,0	163,1	198,6
Pourcentage des veaux sevrés	79,6	72,8	90,3

1979, University of Missouri.

Au total, 1 000 femelles croisées F_1 des neuf différentes combinaisons de génisses hybrides sont évaluées. Comme groupe témoin, on a utilisé le croisement traditionnel Hereford x Aberdeen-Angus. Ces femelles hybrides sont croisées avec les taureaux de race Red Angus et Beefmaster.

Lors de la première saillie et au premier vêlage, les sujets les plus lourds sont les hybrides issus du croisement Charolais x Shorthorn, les plus légers: Limousin x Aberdeen-Angus. Les autres vaches F_1 sont plus légères au moment de la saillie que le groupe témoin Hereford x Aberdeen-Angus, mais significativement plus lourdes au vêlage.

Si l'on s'intéresse spécifiquement à l'influence de la race du taureau utilisé pour produire des femelles F_1, on peut établir la classification suivante:

- Les poids de vaches F_1 à la première saillie:
  Charolais = Simmental > Limousin = Groupe témoin

- Les poids de vaches F_1 au vêlage:
  Charolais = Simmental > Limousin > Groupe témoin

La durée moyenne de gestation chez les femelles hybrides F_1 est de 282 jours avec un maximum de 283,8 et un minimum de 280,4 jours. L'effet de la race de la mère et de la race du père sur la durée de gestation de la vache croisée a été évalué par Newman et coll. (1985) (15).

Ils observent que les croisés issus de mères d'ascendance Hereford ont une gestation plus longue que celles de mères d'ascendance Shorthorn. De plus, les vaches croisées issues de taureau d'ascendance Limousin ont une gestation plus longue que les vaches issues de taureaux Charolais ou Simmental.

Dans le tableau 18, adapté de l'expérience de Fredeen et coll. (8), on présente les douze caractères les plus importants pour les neuf différentes femelles hybrides F_1. Les différents hybrides sont placés selon le rang des résultats obtenus.

TABLEAU 18 - Évaluation de la performance des femelles croisées F_1 qui proviennent du croisement des taureaux de races Charolais, Limousin et Simmental avec les vaches de races Aberdeen-Angus, Hereford et Shorthorn.

	CARACTÈRES										
RANG	Oestrus (%)	Conception (%)	Nbre de saillies par conception (insémination artificielle)	Vêlage difficile (%) ♂	♀	Taux de survie des veaux de la naissance au sevrage (%)	Poids à la naissance (kg) ♂	♀	Poids ajusté à 200 jours (kg) ♂	♀	Veaux sevrés par 100 vaches exposées	Poids des veaux au sevrage en % de poids de vaches au vêlage
1	SMxAA	SMxSS	LMxHH	LMxAA	LMxHH	SMxAA	SMxSS	SMxSS	SMxSS	SMxSS	SMxAA	SMxSS
	100	87,6	1,32	9	0	97,4	38,0	36,3	202	193	80,1	51,7
2	CHxAA	LMxAA	CHxHH	SMxAA	LMxSS	CHxSS	CHxSS	SMxAA	SMxHH	CHxSS	CHxSS	LMxSS
	99	87,0	1,33	11	2	95,2	37,7	35,6	195	190	77,8	50,5
3	LMxAA	SMxHH	CHxSS	SMxSS	SMxAA	CHxAA	CHxHH	CHxSS	CHxSS	SMxHH	SMxSS	SMxHH
	99	85,1	1,34	12	3	92,2	37,1	35,3	194	187	77,1	50,3
4	CHxSS	LMxSS	SMxSS	CHxAA	SMxSS	LMxSS	CHxAA	CHxHH	SMxAA	SMxAA	CHxAA	LMxAA
	98,9	83,3	1,37	16	5	90,8	36,6	35,2	193	186	75,9	49,9
5	LMxSS	CHxAA	SMxHH	CHxHH	CHxAA	LMxHH	SMxAA	SMxHH	LMxSS	LMxSS	SMxHH	LMxHH
	98,6	83,2	1,40	16	5	90,6	36,4	34,8	191	179	74,7	49,8
6	CHxHH	CHxSS	CHxAA	LMxSS	CHxHH	SMxSS	LMxSS	CHxAA	CHxAA	CHxHH	LMxSS	SMxAA
	98,1	82,6	1,43	16	6	90,2	36,3	34,3	188	175	74,6	49,4
7	SMxSS	SMxAA	LMxSS	SMxHH	LMxAA	SMxHH	SMxHH	LMxSS	LMxHH	CHxAA	CHxHH	CHxSS
	97,6	82,2	1,48	17	7	90,0	36,3	34,2	185	174	71,2	47,9
8	SMxHH	CHxHH	SMxAA	CHxSS	SMxHH	CHxHH	LMxHH	LMxHH	CHxHH	LMxAA	LMxAA	CHxAA
	97,6	81,9	1,51	19	9	88,6	35,6	31,9	181	172	70,2	47,2
9	LMxHH	LMxHH	LMxAA	LMxHH	CHxSS	LMxAA	LMxAA	LMxAA	LMxAA	LMxHH	LMxHH	CHxHH
	92,8	77,8	1,56	20	11	81,5	33,3	30,9	181	168	65,4	45,9

1974 - Agriculture Canada, Publication 1537

La facilité de vêlage dépend du sexe des veaux nés. Les difficultés au vêlage sont plus fréquentes dans le cas des veaux mâles que dans celui des femelles. La mortalité avant et après la naissance est aussi plus élevée chez les veaux mâles.

Les poids à la naissance et au sevrage sont plus élevés chez les veaux issus de croisements dont les taureaux sont de races européennes que chez ceux du groupe témoin Hereford x Aberdeen-Angus. Pour ces caractères, les meilleures races du père des vaches F_1 sont dans l'ordre: Simmental, Charolais et Limousin; du côté de la mère, le classement place les races dans l'ordre: Shorthorn, Hereford et Aberdeen-Angus.

D'après des observations faites dans l'Ouest canadien (15) chez 48 troupeaux et sur 3 939 veaux croisés, le poids à la naissance et au sevrage est plus bas chez les veaux issus de père Limousin. Les veaux issus de père Charolais sont plus pesants à la naissance que ceux issus de père Simmental, mais au sevrage ils ne diffèrent pas significativement.

Les vaches d'ascendance Hereford donnent les veaux les plus lourds à la naissance et les vaches d'ascendance Aberdeen-Angus donnent les veaux les plus légers à la naissance. Le poids des veaux au sevrage est à l'inverse de la classification précédente.

Si on compare le poids des veaux sevrés par vache exposée (8), on obtient les meilleurs résultats chez les vaches hybrides F_1 issues de père Simmental avec l'une ou l'autre des trois races maternelles Aberdeen-Angus, Hereford et Shorthorn ou de mère Shorthorn avec l'une ou l'autre des trois races paternelles Charolais, Limousin ou Simmental.

Pour le nombre de veaux sevrés par 100 vaches exposées, les vaches du groupe témoin Hereford x Aberdeen-Angus donnent des résultats de 10% supérieurs à ceux des trois croisements avec la vache Hereford et les trois croisements avec le taureau Limousin.

Dans une autre expérience rapportée par Beverly (2), les mêmes types de femelles F_1 provenant des croisements des taureaux Charolais, Limousin et Simmental avec les vaches Aberdeen-Angus, Hereford et Shorthorn sont saillis artificiellement avec les taureaux Charolais, Simmental ou Limousin.

On a évalué et comparé les performances de ces femelles hybrides selon le système d'exploitation (intensif à Brandon, Manitoba et extensif à Manyberries, Alberta).

Comme dans l'expérience précédente, les hybrides Hereford x Aberdeen-Angus ont servi de groupe témoin. Les résultats de cette expérience sont présentés dans les tableaux 19 et 20. Sous les conditions rigoureuses de Manyberries, les résultats des Simmental et des Shorthorn sont moins élevés parce que ces races nécessitent un système intensif d'alimentation. La race Hereford, moins exigeante, donne de bons résultats dans le système d'exploitation extensif à Manyberries (Tableau 20). Les mêmes observations sont rapportées par Baker (1984) (1).

La race Hereford utilisée comme mère de femelle F_1 donne, en moyenne, le même résultat que la Shorthorn. Les meilleurs résultats en croisements sont obtenus avec les taureaux Simmental et Charolais.

Les résultats de ces recherches (1), (2), indiquent que dans le choix des races à utiliser pour les croisements, il faut considérer les conditions de l'environnement et le système d'exploitation.

8.3 Évaluation de la performance de vaches F_1 et de leurs veaux provenant de croisements terminaux de trois races

Les chercheurs de l'Université d'Oklahoma (7) ont évalué la performance de 1 721 veaux provenant de croisements terminaux de trois races. L'expérience a duré sept ans et s'est poursuivie avec plusieurs groupes de vaches hybrides F_1 (Hereford x Aberdeen-Angus HA; Aberdeen-Angus x Hereford AH; Simmental x Aberdeen-Angus SA; Simmental x Hereford SH; Suisse Brune x Aberdeen-Angus BA; Suisse Brune x Hereford BH; Jersey x Aberdeen-Angus JA et Jersey x Hereford JH) accouplés chaque

TABLEAU 19 - Poids du veau sevré par vache exposée en pourcentage de poids du groupe témoin (Brandon).

RACE DU PÈRE DE LA FEMELLE F_1	RACE DE LA MÈRE DE LA FEMELLE F_1 Hereford	Aberdeen-Angus	Shorthorn	MOYENNE POUR LE TAUREAU
CHAROLAIS	99	110	100	103
SIMMENTAL	107	114	117	112
LIMOUSIN	86	90	103	94
MOYENNE DE LA VACHE	98	105	107	104
GROUPE TÉMOIN (H x A) en kg		149		

TABLEAU 20 - Poids du veau sevré par vache exposée en pourcentage de poids du groupe témoin (Manyberries).

RACE DU PÈRE DE LA FEMELLE F_1	RACE DE LA MÈRE DE LA FEMELLE F_1 Hereford	Aberdeen-Angus	Shorthorn	MOYENNE POUR LE TAUREAU
CHAROLAIS	101	100	99	100
SIMMENTAL	103	111	100	105
LIMOUSIN	80	78	92	85
MOYENNE DE LA VACHE	96	98	96	97
GROUPE TÉMOIN (H x A) en kg		134		

année par deux différentes races de taureaux (Charolais et Brahman, 2 ans; Charolais et Limousin, 4 ans; Limousin et Gelbvieh, 1 an).

Les veaux sont nés au printemps et sevrés à 205 jours d'âge. On a trouvé plusieurs différences significatives entre les groupes de vaches hybrides. Le poids moyen à la naissance des veaux provenant de vaches HA et AH est de 36,9 kg, les veaux des vaches S- et B-hybrides pèsent en moyenne 2,5 kg de plus et ceux des vaches J-hybrides pèsent 1,9 kg de moins que les groupes HA et AH.

Les difficultés au vêlage chez les vaches SA (21,7%) sont plus marquées que chez les vaches AH, BH et J-hybrides (moyenne 10,1%). Le taux de vêlage est en moyenne de 81,2% pour les vaches J-hybrides, 74,2% pour HA, AH, SA, BA et 68,9% pour SH et BH.

Le poids des veaux au sevrage ajusté à 205 jours d'âge est en moyenne de 214 kg chez les veaux provenant de vaches HA et AH, par contre les veaux de vaches hybrides S-, B- et J- sont plus lourds de 10%, 12% et 7% respectivement.

Si on compare les poids moyens des vaches HA et AH (421 kg) aux vaches S-hybrides, on remarque que ces dernières pèsent 8% de plus, les vaches B-hybrides pèsent 4% de plus et les vaches J-hybrides 11% de moins.

La productivité des vaches exprimée par le poids de veaux sevrés par vache exposée donne les résultats suivants: pour les vaches HA et AH, elle est en moyenne de 160 kg par vache, pour les vaches SA et BH, elle est de 7% de plus, de 13% de plus pour les vaches BA et JH et de 17% de plus pour les vaches JA.

8.4 Évaluation des carcasses des bouvillons provenant des croisements terminaux de trois races

Les veaux issus de vaches hybrides F_1 que les chercheurs de l'Université d'Oklahoma ont évalués pendant sept ans en croisements terminaux

de trois races par l'accouplement avec les taureaux Charolais, Brahman, Limousin et Gelbvieh ont servi à évaluer les performances pendant la période d'engraissement et la qualité de carcasses produites (12).

Au sevrage, les veaux sont placés dans des parcs d'engraissement. Le poids initial est en moyenne de 216 kg pour HA et AH. Les poids des veaux de vaches hybrides S-, B-, J- étaient significativement plus élevés avec des valeurs respectives de 10%, 12% et 16%. Les veaux sont engraissés de façon à obtenir des carcasses de catégorie "Choix".

Le poids moyen à l'abattage des bouvillons provenant de vaches HA et AH est de 500 kg. Celui des vaches S- et B- est respectivement de 9% et 6% plus élevé tandis que celui des vaches hybrides J est en moyenne de 4% de moins.

Pour toute la période d'engraissement, le gain moyen quotidien de bouvillons provenant de vaches HA, AH, S- et B- (1,147 kg/jour) est de 8% plus élevé que chez les bouvillons de vaches J-hybrides. Le gain journalier de bouvillons de vaches S-hybrides est de 4% plus élevé que celui des bouvillons de vaches HA.

La durée de la période d'engraissement est en moyenne de 261 jours pour les bouvillons issus de vaches S-hybrides; celle de BH et HA est plus longue que pour les bouvillons issus de vaches BA, AH et JH (en moyenne 248 jours) et JA (237 jours).

Pendant les cinq dernières années de l'expérience, la consommation des aliments est mesurée par groupe de bouvillons selon leur provenance de groupe de vaches hybrides F_1 et de la race du père. La conversion alimentaire la plus favorable est celle des bouvillons provenant de vaches HA et AH (7,43 kg d'aliment/1 kg de gain); pour les bouvillons de vaches SA, BA et JH, elle est en moyenne de 5% plus élevée tandis que celle des bouvillons provenant de vaches JA est de 7% plus élevée.

Si on compare les poids des carcasses de bouvillons provenant de vaches HA et AH (moyenne 319 kg), les carcasses de bouvillons issus de

vaches S-, B-hybrides sont respectivement plus lourdes de 9% et 6% tandis que les carcasses des bouvillons issus de vaches J-hybrides sont moins lourdes de 5%.

Les poids de carcasses par jour d'âge sont semblables pour les bouvillons issus de vaches S- et B-hybrides (moyenne 0,738 kg/jour), ils sont de 6% plus élevés que ceux issus des vaches HA et AH. L'épaisseur de gras de couverture chez les bouvillons provenant de vaches HA et AH (moyenne de 15,1 mm) est de 2,4 mm plus élevée que celle des bouvillons issus de vaches S-hybrides et celle de JA est de 3,4 mm plus élevée que celle des bouvillons issus de vaches BH et JH.

La surface de l'oeil de longe chez les bouvillons provenant de vaches HA et AH (81,8 cm^2) est de 4,8 cm^2 plus petite que celle des bouvillons issus de vaches S-hybride, mais de 3,7 cm^2 plus grande que celle des bouvillons issus des vaches JA. Le rendement à l'abattage est plus élevé chez les bouvillons provenant de vaches AH, SH et BH (64,3%) que chez les bouvillons provenant des vaches HA et J-hybrides (63,4%).

A l'Ouest du Canada, dans les deux centres de recherches à Brandon, Manitoba et à Lacombe, Alberta, on a effectué la comparaison des caractères des carcasses (9).

Au total, on a évalué 2 092 bouvillons nés entre 1973 et 1976, provenant de 1 150 femelles hybrides accouplées avec les taureaux de quatre différentes races européennes soit Charolais, Simmental, Limousin et Chianina. L'âge moyen à l'abattage est de 427 jours à Brandon et de 447 jours à Lacombe.

Les résultats de l'évaluation de la carcasse sont présentés au tableau 21. On observe que le poids des carcasses des bouvillons provenant des croisements avec les taureaux Limousin est faible par rapport à celui des trois autres races de taureaux; il est de 5% à 6% plus léger que le poids des carcasses des autres bouvillons.

Cependant, après la dissection de la ronde et de la longe, on constate une proportion plus faible d'os et une plus grande quantité de maigre que chez les autres groupes. Cet excellent rendement en viande maigre chez le Limousin est rapporté aussi par Baker (1984), (1).

La surface de l'oeil de longe est plus grande chez les bouvillons provenant des taureaux Chianina; elle est plus petite chez ceux issus de Simmental. Les bouvillons issus de père Limousin donnent plus d'oeil de longe par 100 kg de carcasse.

Il n'y a pas beaucoup de différences entre les croisements pour l'épaisseur de gras dorsal. Remarquons que la Chianina indique une faible tendance à produire moins de gras.

Il est intéressant de terminer cette discussion en comparant les performances des bouvillons issus de deux races continentales Charolais et Simmental le plus fréquemment utilisé au Québec.

Les taureaux Simmental et Charolais donnent des carcasses presque semblables avec une légère supériorité de certains caractères de Charolais tels que la proportion de maigre dans la longe et la ronde. Cependant, si on compare l'oeil de longe par 100 kg de carcasse (tableau 21) évalué à Brandon et Lacombe, on n'observe pas la différence entre Charolais et Simmental.

TABLEAU 21 - Évaluation de la carcasse.

CARACTÈRE		RACE DU TAUREAU				RANG			
		Charolais	Simmental	Limousin	Chianina	1	2	3	4
Poids de la carcasse chaude (kg)	B	275,7	271,0	257,8	278,8	CA	CH	SM	LM
	L	266,7	260,7	253,4	273,7	CA	CH	SM	LM
Couche de gras (mm)	B	14,8	15,7	15,5	14,4	SM	LM	CH	CA
	L	10,3	10,6	11,1	10,2	LM	SM	CH	CA
Oeil de longe (cm^2)	B	79,22	77,25	79,00	81,29	CA	CH	LM	SM
	L	76,98	75,00	77,65	78,21	CA	LM	CH	SM
Oeil de longe/100 kg poids de la carcasse	B	28,7	28,5	30,6	29,2	LM	CA	CH	SM
	L	28,9	28,8	30,6	28,6	LM	CH	SM	CA

1979 - Agriculture Canada - Publication 1683

B: Brandon
L: Lacombe

Chapitre 9
RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS TRAVAUX DE RECHERCHES EFFECTUÉS DANS DES STATIONS DE RECHERCHES NORD-AMÉRICAINES

Une des questions fréquemment demandées par les éleveurs est la suivante: quel est le meilleur type de croisement et quelle race devrait-on utiliser comme race paternelle ou maternelle?

La réponse à ces questions est relativement difficile parce que les résultats de recherches ou les rendements obtenus sont influencés par les conditions spécifiques tels le climat et l'alimentation. Afin de donner une idée précise, il est important de présenter les résultats de recherches effectuées ces dernières années et rapportés par Long (1980), (11).

Le résumé des résultats tient compte des aptitudes maternelles de la mère et dans certains cas, des aptitudes paternelles du père qui, selon la race, ont une influence sur les caractères de reproduction chez la vache, de croissance chez les veaux et de qualité de carcasse chez les bouvillons. Ainsi, nous présentons:

en 9.1: l'effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de reproduction de la vache, dans les tableaux 22 à 25;

en 9.2: l'effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de croissance chez les veaux, dans les tableaux 26 et 27;

en 9.3: l'effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de carcasses chez des bouvillons dans les tableaux 28 et 29.

9.1 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de reproduction de la vache

TABLEAU 22 - Caractères de la reproduction des vaches et la survie des veaux influencés par la race du père.

Race du père	Durée de la gestation (jours)	Difficulté de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Référence
			à la naissance	de la naissance au sevrage	
A-Angus et Hereford	282,9	11	98,7	97,2	Nebraska:
Charolais	285,9	34	90,4	84,5	2 061 données;
Jersey	281,8	5	97,4	93,1	Mères Aberdeen-Angus
Limousin	288,1	24	94,9	90,6	et Hereford
Simmental	286,2	29	93,2	88,9	Smith et coll.
Sud-Devon	285,6	27	93,9	90,5	(1976)
A-Angus et Hereford	284,8	2,93	97,3	96,3	Nebraska:
Suisse Brune	285,8	8,38	98,3	96,1	1 379 données;
Chianina	288,3	11,84	95,5	90,0	Mères Aberdeen-Angus
Gelbvieh	287,1	7,95	95,4	90,4	et Hereford
Maine-Anjou	286,2	20,40	92,7	89,7	Gregory et coll. (1978)
Red Poll	286,0	3,67	99,0	96,7	
A-Angus et Hereford	284,2	5,9	96,6	96,0	Nebraska:
Brahman	291,9	13,0	94,4	92,2	1 610 données
Pinzgauer	286,2	9,3	95,3	93,9	Mères A-Angus et Hereford
Sahiwal	294,2	9,2	94,8	93,0	Gregory et coll. (1979)
Tarentaise	287,3	9,0	95,0	93,5	Argentine
Holstein d'Argentine	281,0	,93	99,07	N.D.	1 948 données
Blonde d'Aquitaine	284,0	,98	99,02	N.D.	Mères Aberdeen-Angus
Brahman	290,0	6,26	93,54	N.D.	Melucci et coll.
Suisse Brune	N.D.	9,80	89,99	N.D.	(1978)
Charolais	283,0	5,05	94,45	N.D.	
Chianina	N.D.	3,87	96,70	N.D.	
Gelbvieh	283,0	5,30	95,49	N.D.	
Noire +blanc Allemand	278,0	1,12	92,07	N.D.	
Rouge +blanc Allemand	278,0	2,38	97,59	N.D.	
Hereford	N.D.	--	96,55	N.D.	
Limousin	286,0	2,88	93,13	N.D.	
Marchigiana	N.D.	1,10	97,79	N.D.	
Normande	N.D.	--	89,48	N.D.	
Piémontaise	N.D.	2,34	96,82	N.D.	
Romagnola	286,0	3,47	93,50	N.D.	
Santa Gertrudis	285,0	3,26	95,54	N.D.	
Shorthorn	N.D.	3,85	96,15	N.D.	
Simmental	283,0	1,98	94,66	N.D.	

TABLEAU 23 - Caractères de la reproduction des vaches, la survie des veaux et les poids des veaux au sevrage influencés par la race du père.

Race du père	Age à la puberté (jours)	Durée de la gestation (jours)	Difficulté au vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (Kg)
				à la naissance	de la naissance au sevrage	
A-Angus et Hereford	371	284	35,5	94,0	88,5	176
Charolais	398	285	36,5	95,5	89,5	184
Jersey	322	282	17,5	95,5	94,0	189
Limousin	398	286	27,5	94,0	84,5	180
Simmental	372	285	36,5	96,5	92,0	194
Sud-Devon	364	286	39,5	95,0	90,5	181

Référence: Nebraska: 819 pubertés, 1 275 naissances, 1 133 sevrages. Les vaches de 2 et 3 ans accouplées par les taureaux de différentes races. Laster et coll. (1976). Notter et coll. (1978).

TABLEAU 24 - Caractères de la vache reliés à la reproduction selon la race ou le croisement.

RACE OU CROISEMENT	DURÉE DE LA GESTATION (jours)	DIFFICULTÉ AU VÊLAGE (%)	RÉFÉRENCE
Charolais	N.D.	14	Ohio
Hereford	N.D.	11	274 naissances
Charolais x Hereford	N.D.	33	
Hereford x Charolais	N.D.	6	
Aberdeen-Angus	279,2	13,5	Missouri
Charolais	284,6	7,5	869 naissances
Hereford	286,1	8,5	Sagebiel et coll.
A-Angus x Charolais	281,7	N.D.	(1969-1973)
Charolais x A-Angus	283,8	36,2	
A-Angus x Hereford	284,1	12,0	
Hereford x A-Angus	282,3	26,8	
Charolais x Hereford	287,3	17,9	
Hereford x Charolais	283,7	4,2	
Aberdeen-Angus	---	13,8	Nebraska
Hereford	---	32,6	1 661 naissances
A-Angus x Hereford	---	23,5	Long et Gregory
Hereford x A-Angus	---	23,5	(1974)
Aberdeen-Angus	282,6	4,2	Nebraska
Suisse Brune	289,3	6,8	1 207 naissances
Hereford	288,0	5,8	Gregory et coll.
Red Poll	287,5	4,9	(1976)
A-Angus x S. Brune	286,2	1,4	
S. Brune x A-Angus	284,3	6,8	
A-Angus x Hereford	284,8	8,8	
Hereford x A-Angus	284,7	10,4	
A-Angus x Red Poll	284,3	3,2	
Red Poll x A-Angus	284,2	1,5	
S. Brune x Hereford	287,1	13,4	
Hereford x S. Brune	289,6	0,6	
S. Brune x Red Poll	287,7	21,4	
Red Poll x S. Brune	289,6	1,6	
Hereford x Red Poll	286,8	15,8	
Red Poll x Hereford	287,9	7,9	

N.D.: non disponible

TABLEAU 25 - Pourcentage de vêlage, la survie des veaux et poids des veaux au sevrage selon la race ou le croisement.

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	90	93	91	N.D.
Hereford	90	93	87	N.D.
Shorthorn	76	92	92	N.D.
A-Angus X Hereford	96	96	92	N.D.
Hereford X A-Angus	96	96	96	N.D.
A-Angus X Shorthorn	92	100	96	N.D.
Shorthorn X A-Angus	92	96	96	N.D.
Hereford X Shorthorn	96	85	85	N.D.
Shorthorn X Hereford	95	100	100	N.D.

Référence: Virginie: 286 accouplements. Gaines et coll. (1966).

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	89	86	84	N.D.
Hereford	88	83	81	N.D.
Shorthorn	87	83	80	N.D.
A-Angus X Hereford	85	83	80	N.D.
Hereford X A-Angus	89	87	87	N.D.
A-Angus X Shorthorn	85	83	83	N.D.
Shorthorn X A-Angus	89	86	83	N.D.
Hereford X Shorthorn	95	89	85	N.D.
Shorthorn X Hereford	92	91	90	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 917 accouplements. Wiltbank et coll. (1967).

TABLEAU 25 - Pourcentage de vêlage, la survie des veaux et poids des veaux au sevrage selon la race ou le croisement (suite).

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	79,2	N.D.	92,6	N.D.
Brahman	84,3	N.D.	94,3	N.D.
Charolais	81,1	N.D.	96,1	N.D.
A-Angus X Brahman	69,6	N.D.	97,6	N.D.
Brahman X A-Angus	83,0	N.D.	87,0	N.D.
A-Angus X Charolais	74,4	N.D.	96,2	N.D.
Charolais X A-Angus	73,7	N.D.	86,5	N.D.
Brahman X Charolais	79,5	N.D.	98,5	N.D.
Charolais X Brahman	82,5	N.D.	99,6	N.D.

Référence: Florida: 1 902 accouplements. Peacock et coll. (1977)

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	83,2	98,8	91,6	200,4
Hereford	83,5	99,5	93,7	190,6
Shorthorn	76,8	99,3	93,6	200,4
A-Angus X Hereford	96,8	99,1	93,2	206,6
Hereford X A-Angus	89,1	97,5	89,0	193,9
A-Angus X Shorthorn	85,9	100,0	96,0	211,3
Shorthorn X A-Angus	84,2	99,2	93,4	208,0
Hereford X Shorthorn	80,0	100,0	96,8	206,5
Shorthorn X Hereford	87,3	98,1	94,7	206,9

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 1 257 accouplements. Cundiff et coll. (1974)

TABLEAU 25 - Pourcentage de vêlage, la survie des veaux et poids des veaux au sevrage selon la race ou le croisement (suite).

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Charolais	87	N.D.	84	N.D.
Hereford	86	N.D.	93	N.D.
Charolais X Hereford	89	N.D.	81	N.D.
Hereford X Charolais	89	N.D.	92	N.D.

Référence: Ohio: 314 accouplements. Klosterman et coll. (1968).

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	N.D.	95,9	93,7	N.D.
Hereford	N.D.	96,6	92,8	N.D.
A-Angus X Hereford	N.D.	94,5	91,2	N.D.
Hereford X A-Angus	N.D.	96,4	93,9	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 1 661 naissances. Long et Gregory (1974)

TABLEAU 25 - Pourcentage de vêlage, la survie des veaux et poids des veaux au sevrage selon la race ou le croisement (suite).

Race ou croisement	Pourcentage de vêlage (%)	Survie des veaux (%)		Poids au sevrage (kg)
		à la naissance	de la naissance au sevrage	
Aberdeen-Angus	96,3	N.D.	97,1	204
Hereford	92,1	N.D.	95,8	191
Shorthorn	89,9	N.D.	91,0	199
A-Angus X Hereford	97,9	N.D.	95,6	214
Hereford X A-Angus	94,3	N.D.	94,1	201
A-Angus X Shorthorn	98,0	N.D.	87,8	212
Shorthorn X A-Angus	92,3	N.D.	87,5	218
Hereford X Shorthorn	91,2	N.D.	96,2	192
Shorthorn X Hereford	97,2	N.D.	90,3	211

N.D.: non disponible

Référence: Virginie: 604 accouplements. Gaines et coll. (1978)

9.2 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de croissance chez les veaux

TABLEAU 26 - Performances de croissance des veaux selon la race du père.

Race du père	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Aberdeen-Angus	35,4	N.D.	182,7	1,133	N.D.	N.D.	N.D.
Suisse Brune	40,1	N.D.	193,4	1,187	N.D.	N.D.	N.D.
Charolais	37,3	N.D.	196,4	1,195	N.D.	N.D.	N.D.
Hereford	34,5	N.D.	183,1	1,125	N.D.	N.D.	N.D.
Shorthorn	35,6	N.D.	177,9	1,135	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Alberta: 151 taureaux. Fredeen et coll. (1972)

A-Angus et Hereford	33,7	0,800	194	1,120	0,488	430	286
Charolais	38,6	0,840	207	1,240	0,521	470	305
Jersey	29,4	0,770	183	1,040	0,407	408	255
Limousin	36,2	0,800	197	1,080	0,499	428	291
Simmental	38,0	0,830	204	1,250	0,524	463	305
Sud-Devon	35,8	0,790	194	1,200	0,531	443	296

Référence: Nebraska: 2 061 naissances, 1 901 sevrages, 955 bouvillons et 819 génisses. Mères Aberdeen-Angus et Hereford. Smith et coll. (1976), Laster et coll. (1976).

TABLEAU 26 - Performances de croissance des veaux selon la race du père (suite).

Race du père	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
A-Angus et Hereford	30,2	0,690	168	1,060	0,586	N.D.	280
Brahman	35,5	0,770	190	1,050	0,557	N.D.	297
Devon	30,8	0,710	172	0,990	0,559	N.D.	280
Holstein	32,0	0,710	174	1,110	0,625	N.D.	298

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 481 naissances et sevrages; 248 bouvillons et 225 génisses. Les mères de l'âge de 2 ans. Notter et coll. (1978), Young et coll. (1978).

Race du père	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
A-Angus et Hereford	34,4	0,780	190	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Chianina	40,2	0,810	202	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gelbvieh	37,4	0,810	200	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Maine-Anjou	38,9	0,780	195	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 468 naissances et sevrages. Les mères de l'âge de 3 ans. Notter et coll. (1978).

TABLEAU 26 - Performances de croissance des veaux selon la race du père (suite).

Race du père	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
A-Angus et Hereford	36,8	0,756	188,0	N.D.	N.D.	N.D.	301
Suisse Brune	39,9	0,789	197,8	N.D.	N.D.	N.D.	310
Chianina	41,6	0,794	200,4	N.D.	N.D.	N.D.	316
Gelbvieh	40,1	0,812	202,4	N.D.	N.D.	N.D.	316
Maine-Anjou	42,2	0,785	199,2	N.D.	N.D.	N.D.	325
Red Poll	36,8	0,746	186,0	N.D.	N.D.	N.D.	289

Référence: Nebraska: 1 379 taureaux et 1 293 sevrages, 572 génisses.
Gregory et coll. (1978) Laster et coll. (1979)

A-Angus et Hereford	35,4	0,836	203	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Brahman	40,6	0,874	215	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pinzgauer	38,9	0,843	207	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sahiwal	37,7	0,831	204	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Tarentaise	37,2	0,858	209	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 1 610 naissances et 1 536 sevrages.
Gregory et coll. (1979)

TABLEAU 27 - Performances de croissance des veaux selon leur race ou croisement.

Race ou croisement	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Aberdeen-Angus	29,4	0,804	190,2	0,754	0,416	324,3	270,3
Hereford	35,3	0,778	189,9	0,825	0,470	332,0	287,6
Shorthorn	32,7	0,780	188,6	0,825	0,449	333,8	273,5
A-Angus X Hereford	33,3	0,801	193,5	0,858	0,505	340,2	293,0
Hereford X A-Angus	33,7	0,864	206,3	0,812	0,478	346,6	303,0
A-Angus X Shorthorn	31,6	0,824	196,4	0,830	0,482	341,6	288,5
Shorthorn X A-Angus	31,4	0,813	194,0	0,751	0,453	322,1	288,0
Hereford X Shorthorn	36,7	0,852	207,0	0,923	0,513	365,1	315,7
Shorthorn X Hereford	35,5	0,788	193,1	0,842	0,499	342,9	288,9

Référence: Nebraska: 751 présevrages, 374 bouvillons au parc d'engraissement, 173 génisses Gregory et coll. (1965-66)

Aberdeen-Angus	27,90	0,748	185,5	0,460	0,750	350,0	N.D.
Hereford	32,21	0,667	160,1	0,490	0,760	346,0	N.D.
Shorthorn	31,93	0,757	184,6	0,480	0,810	360,0	N.D.
A-Angus X Hereford	30,80	0,703	182,8	0,530	0,830	367,0	N.D.
Hereford X A-Angus	31,12	0,794	191,0	0,510	0,750	375,0	N.D.
A-Angus X Shorthorn	30,44	0,785	171,5	0,510	0,760	373,0	N.D.
Shorthorn X A-Angus	33,84	0,816	173,7	0,500	0,800	375,0	N.D.
Hereford X Shorthorn	30,07	0,785	183,3	0,520	0,810	376,0	N.D.
Shorthorn X Hereford	33,20	0,644	187,3	0,540	0,820	358,0	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Virginie: 229 présevrages, 105 bouvillons à l'hivernement nourris sur le pâturage, 124 génisses au parc d'engraissement immédiatement, Gaines et coll. (1966) Vogt et coll. (1967)

TABLEAU 27 - Performances de croissance des veaux selon leur race ou croisement (suite).

Race ou croisement	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Aberdeen-Angus	31,3	0,847	205,4	N.D.	0,361	N.D.	252,5
Charolais	41,0	1,003	246,7	N.D.	0,409	N.D.	296,4
Hereford	35,0	0,799	198,6	N.D.	0,307	N.D.	239,9
A-Angus X Charolais	36,1	0,969	234,7	N.D.	0,375	N.D.	275,0
Charolais X Hereford	38,2	0,911	224,9	N.D.	0,432	N.D.	284,6
A-Angus X Hereford	35,0	0,862	211,5	N.D.	0,353	N.D.	252,9
Hereford X A-Angus	34,0	0,865	211,3	N.D.	0,358	N.D.	252,0
Charolais X Hereford	42,2	0,897	226,0	N.D.	0,403	N.D.	277,8
Hereford X Charolais	36,7	0,943	230,0	N.D.	0,344	N.D.	266,8

Référence: Montana: 498 présevrages, 253 génisses au postsevrage, Pahnish et coll. (1969-71)

Aberdeen-Angus	29,1	0,636	167,1	0,790	0,870	N.D.	N.D.
Charolais	40,5	0,711	195,4	0,960	1,160	N.D.	N.D.
Hereford	33,5	0,601	164,6	0,870	1,080	N.D.	N.D.
A-Angus X Charolais	34,8	0,719	191,7	0,910	1,020	N.D.	N.D.
Charolais X A-Angus	35,5	0,679	182,8	0,910	1,080	N.D.	N.D.
A-Angus X Hereford	32,0	0,642	172,0	0,880	1,070	N.D.	N.D.
Hereford X A-Angus	32,2	0,673	178,6	0,880	1,020	N.D.	N.D.
Charolais X Hereford	38,2	0,638	177,0	0,940	1,210	N.D.	N.D.
Hereford X Charolais	36,5	0,700	188,8	0,930	1,140	N.D.	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Missouri: 869 naissances et 812 sevrages, 287 bouvillons nourris au pâturage, 113 génisses après sevrage engraissées pendant 183 à 198 jours. Sagebiel et coll. (1973-74) Jain et coll. (1971) Lasley et coll. (1973)

TABLEAU 27 - Performances de croissance des veaux selon leur race ou croisement (suite).

Race ou croisement	Poids à la naissance (kg)	Gain moyen journalier au pré-sevrage (kg/j)	Poids au sevrage (kg)	Gain moyen journalier au postsevrage (kg/j)		Poids à un an (kg)	
				Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Aberdeen-Angus	27,8	0,662	160,2	0,908		N.D.	N.D.
Hereford	30,8	0,552	141,3	0,938		N.D.	N.D.
A-Angus X Hereford	30,3	0,629	156,2	0,998		N.D.	N.D.
Hereford X A-Angus	30,1	0,685	167,0	0,958		N.D.	N.D.

N.D.: non disponible

Référence: Nebraska: 1 534 présevrages et 1 095 postsevrages. Long et Gregory (1974-75)

Aberdeen-Angus	33,4	0,775	188,3	1,036	0,545	308,2	292,7
Suisse Brune	44,8	0,998	245,0	1,074	0,494	362,1	342,7
Hereford	37,7	0,685	174,8	1,025	0,518	295,7	273,5
Red Poll	38,8	0,815	201,8	0,908	0,528	302,0	307,0
A-Angus X Suisse Brune	41,2	1,021	245,2	1,052	0,574	367,8	354,3
Suisse Brune X A-Angus	39,1	0,824	204,0	1,075	0,604	328,5	321,1
A-Angus X Hereford	36,7	0,727	182,1	1,085	0,602	310,1	296,5
Hereford X A-Angus	37,0	0,784	193,8	1,070	0,585	314,8	309,3
A-Angus X Red Poll	37,8	0,884	214,6	1,014	0,536	335,4	314,4
Red Poll X A-Angus	35,4	0,777	190,7	0,941	0,532	301,7	290,8
S. Brune X Hereford	40,6	0,754	191,6	1,041	0,566	316,0	299,4
Hereford X S. Brune	44,6	0,983	241,6	1,042	0,537	366,7	339,9
S. Brune X Red Poll	42,6	0,914	225,3	1,109	0,555	363,2	320,5
Red Poll X S. Brune	42,0	0,988	239,6	1,041	0,528	366,0	334,9

Référence: Nebraska: 1 207 naissances et 1 151 données: 584 bouvillons, 536 génisses.
Gregory et coll. (1978)

9.3 Effet de la race du père et du veau (race pure ou croisement) sur les caractères de carcasses des bouvillons

TABLEAU 28 - Caractères de carcasses influencés par la race du père.

RACE DU PÈRE	OEIL DE LONGE (cm^2)	GRAS * (mm)	RENDEMENT À L'ABATTAGE (%)	VIANDE COMESTIBLE (%)	RÉFÉRENCE
Aberdeen-Angus	82,2	5,5	60,4	54,5	Alberta
Suisse Brune	91,9	3,4	59,9	57,6	151 bouvillons
Charolais	89,3	4,2	61,1	56,6	Fredeen et coll.
Hereford	78,1	5,4	60,0	53,9	(1972)
Shorthorn	78,0	5,6	60,2	53,0	
Aberdeen-Angus	71,6	14,0	61,1	49,8	Californie
Suisse Brune	75,7	9,4	61,0	50,2	78 bouvillons
Charolais	75,4	7,6	61,2	51,0	mères Hereford
Limousin	82,9	7,9	62,1	52,1	Adamis et coll.
Lincoln Red	74,9	13,5	61,9	49,8	(1973, 1977)
Maine-Anjou	77,4	8,6	60,7	51,1	
Simmental	83,0	10,2	60,9	50,9	
A-Angus-Hereford	71,9	16,5	63,6	65,5	Nebraska
Charolais	82,2	9,9	63,6	71,2	967 bouvillons
Jersey	68,5	11,8	62,3	64,9	à l'âge ajusté
Limousin	82,5	10,5	64,3	71,7	Koch et coll.
Simmental	78,6	10,1	62,8	70,2	(1976)
Sud-Devon	75,0	12,4	64,0	67,0	

* Épaisseur du gras dorsal en mm
Catégorie A-1 - de 4 à 9 mm
Catégorie A-2 - de 9 à 14 mm

TABLEAU 29 - Caractères de carcasses selon la race ou le croisement du veau.

RACE OU CROISEMENT	OEIL DE LONGE (cm2)	GRAS * (mm)	RENDEMENT À L'ABATTAGE (%)	VIANDE COMESTIBLE (%)	RÉFÉRENCE
Aberdeen-Angus	70,0	12,2	62,31	52,81	Nebraska
Hereford	68,45	9,7	60,39	55,37	374 bouvillons
Shorthorn	65,03	13,0	63,00	49,44	Gregory et Coll.
A-Angus x Hereford	70,52	12,7	61,51	53,77	(1966)
Hereford x A-Angus	72,0	13,2	62,19	53,54	
A-Angus x Shorthorn	69,81	14,2	62,82	51,12	
Shorthorn x A-Angus	66,84	13,2	63,50	51,08	
Hereford x Shorthorn	70,19	13,2	62,34	51,44	
Shorthorn x Hereford	67,93	11,2	61,91	52,0	
Charolais (C)	77,2	7,6	62,0	N.D.	Ohio 212 bouvillons
Hereford (H)	59,9	13,0	60,8	N.D.	et génisses
C x H et H x C	70,8	10,2	61,4	N.D.	Klosterman et coll. (1968)
Aberdeen-Angus	67,9	13,5	62,6	53,0	Missouri
Charolais	71,6	6,4	62,8	56,3	112 génisses
Hereford	61,7	15,7	60,8	53,6	l'alimentation de
A-Angus x Charolais	77,2	11,4	63,0	55,1	courte durée (short
Charolais x A-Angus	71,7	8,6	63,0	55,4	fed) Hedrick
A-Angus x Hereford	67,2	16,8	62,3	53,3	et coll. (1970)
Hereford x A-Angus	69,0	15,2	62,2	52,7	Lasley et coll.
Charolais x Hereford	75,0	10,2	62,7	55,2	(1971)
Hereford x Charolais	70,4	10,2	61,9	55,2	
Aberdeen-Angus	71,3	19,8	N.D.	47,9	Montana
Charolais	81,9	8,1	N.D.	52,1	165 bouvillons
Hereford	67,6	18,5	N.D.	48,0	Urick et coll.
A-Angus x Charolais	77,8	18,2	N.D.	48,8	(1974)
Charolais x A-Angus	78,0	12,8	N.D.	50,4	
A-Angus x Hereford	72,8	19,9	N.D.	48,0	
Hereford x A-Angus	71,4	19,2	N.D.	48,0	
Charolais x Hereford	76,1	11,8	N.D.	50,4	
Hereford x Charolais	74,2	12,9	N.D.	50,1	
Aberdeen-Angus	66,97	18,2	61,7	48,1	Nebraska
Hereford	63,81	14,8	60,3	49,2	1 095 bouvillons
A-Angus x Hereford	68,33	17,5	61,3	48,4	et génisses
Hereford x A-Angus	68,52	18,2	61,4	48,3	Long et Gregory (1975)

N.D.: non disponible

TABLEAU 29 - Caractères de carcasses selon la race ou le croisement du veau (suite).

RACE OU CROISEMENT	OEIL DE LONGE (cm^2)	GRAS * (mm)	RENDEMENT À L'ABATTAGE (%)	VIANDE COMESTIBLE (%)	RÉFÉRENCE
Aberdeen-Angus	66,7	13,5	N.D.	53,6	Nebraska
Suisse Brune	81,1	5,7	N.D.	59,1	537 bouvillons
Hereford	64,3	12,8	N.D.	55,2	Gregory et coll.
Red Poll	65,7	8,8	N.D.	54,8	(1978)
A-Angus x S. Brune	74,4	11,5	N.D.	55,2	
S. Brune x A-Angus	72,5	10,4	N.D.	55,9	
A-Angus x Hereford	66,3	13,9	N.D.	53,9	
Hereford x A-Angus	64,5	14,0	N.D.	54,0	
A-Angus x Red Poll	66,2	12,7	N.D.	53,9	
Red Poll x A-Angus	65,8	10,8	N.D.	54,7	
S. Brune x Hereford	70,8	8,3	N.D.	57,7	
Hereford x S. Brune	72,5	9,4	N.D.	57,3	
S. Brune x Red Poll	73,4	8,8	N.D.	56,4	
Red Poll x S. Brune	69,6	9,8	N.D.	55,1	
Hereford x Red Poll	63,6	12,8	N.D.	53,9	
Red Poll x Hereford	65,2	12,1	N.D.	54,4	
Aberdeen-Angus	70,3	17,1	N.D.	49,2	Indiana
Shorthorn laitière	64,8	11,8	N.D.	49,9	224 bouvillons
A-Angus x Shorthorn L.	68,6	15,3	N.D.	49,2	Drewry et coll.
Shorthorn x A-Angus	67,6	13,5	N.D.	49,8	(1979)

N.D.: non disponible

* Épaisseur du gras dorsal en mm

Catégorie A-1 - de 4 à 9 mm
Catégorie A-2 - de 9 à 14 mm

Chapitre 10
TYPE DE CROISEMENT ET SCHÉMA PROPOSÉ AUX PRODUCTEURS DE BOVINS DE BOUCHERIE DU QUÉBEC

Avant de faire un choix du plan optimal de croisement dans la production de la viande bovine, il faut prendre en considération les facteurs suivants:

- climat;
- valeur des sols;
- végétation;
- races disponibles;
- capacité physique de la ferme;
- main-d'oeuvre;
- capital;
- structure du marché.

Ces facteurs spécifiques déterminent le choix final du système de croisement dans la production de la viande bovine. Au Québec, il existe une infrastructure favorable à la production bovine. La culture de fourrage, surtout dans les régions périphériques du Québec, constitue la base alimentaire pour les bovins.

Présentement au Québec, les producteurs ont à leur disposition les six principales races de bovins de boucherie soit: Aberdeen-Angus, Charolais, Hereford, Limousin, Shorthorn et Simmental. Il existe aussi les races Blonde d'Aquitaine, Hays Converter et Salers, mais ces trois dernières sont représentées en nombre plus restreint. Ce matériel mis à la portée de l'éleveur québécois est suffisamment riche pour lui permettre de satisfaire à toutes les exigences d'utilisation de croisement.

Les races anglaises qui ont les caractères maternels et qui sont bien adaptées au climat rigoureux du Québec doivent être considérées comme la base de croisement. La plupart des races continentales ont les caractères paternels et complètent les races anglaises en croisement.

Nous savons pertinemment que le nombre de vaches dans le troupeau de bovins de boucherie moyen du Québec est restreint (environ 35 vaches). Tous ces éléments indiquent que nous pouvons conseiller aux producteurs de bovins de boucherie du Québec l'utilisation de type de croisement terminal de trois races.

De plus, le type de croisement terminal de trois races est très profitable à cause des avantages incomparables qu'il procure, permettant d'utiliser efficacement et rapidement le maximum d'hétérosis possible au niveau de la vache croisée F_1 (100%) et du veau d'embouche (100%).

Il est possible d'exploiter ce type de croisement dans le petit troupeau mais il demande une structure spécifique d'élevage déjà proposée par les différents auteurs (3), (5), (10), (18). Cette structure amène à un schéma de la spécialisation des producteurs de bovins:

1. **les producteurs de bovins de race pure** qui fournissent les femelles de race pure;

2. **les éleveurs hybrideurs** qui produisent les femelles hybrides F_1 ;

3. **les éleveurs industriels** qui achètent les femelles hybrides F_1 et pratiquent le croisement terminal.

Cette structure d'élevage existe déjà dans les productions porcine et avicole et elle a fait ses preuves.

Le schéma proposé peut se pratiquer aussi chez le même producteur s'il possède environ 100 vaches. Dans ce cas, le producteur garde des vaches de race pure (de 40% à 50%) et des vaches croisées F_1 (de 50% à 60%). Ce type d'exploitation demande une bonne régie, l'identification des animaux et leur séparation sur le pâturage.

Environ 20 vaches de race pure sont saillies par insémination artificielle avec un taureau de même race afin de produire des femelles de remplacement pour le troupeau des vaches de race pure.

Les autres vaches de race pure (une trentaine) sont saillies artificiellement avec un taureau d'une race différente à aptitude maternelle pour produire des femelles de remplacement croisée F_1. Les vaches croisées F_1 (une cinquantaine) sont saillies naturellement avec des taureaux d'une troisième race à aptitude paternelle terminale.

Le producteur qui pratique ce schéma a la possibilité de mettre sur pied un programme de mise en marché efficace. Les jeunes taureaux de race pure peuvent être éprouvés en station d'évaluation génétique des taureaux de boucherie et vendus selon les performances, comme sujets reproducteurs.

Les veaux mâles croisés F_1 sont vendus pour l'engraissement de même que les veaux mâles et femelles de croisement terminal. L'utilisation de l'insémination artificielle dans un système proposé n'oblige pas le producteur à garder les trois races différentes de taureaux. De plus, le producteur peut choisir chaque année des taureaux de race pure de haut potentiel génétique et éviter ainsi la consanguinité dans le troupeau.

Le choix judicieux des taureaux et des femelles de remplacement permet aux producteurs de produire des veaux de qualité recherchés par les engraisseurs, d'améliorer l'efficacité de la production et d'augmenter la rentabilité et la compétitivité de l'entreprise bovine.

CONCLUSION

Le succès d'un programme de croisements dans la production de viande bovine est assuré par:

- un plan à long terme;
- l'utilisation des vaches croisées F_1;
- l'utilisation des parents de haute performance;
- un choix des races judicieux en tenant compte:
  - . des caractères maternels;
  - . des caractères paternels;
  - . de la fertilité;
  - . de la période de gestation courte;
  - . de l'élimination de la difficulté au vêlage par l'utilisation des taureaux qui facilitent le vêlage, particulièrement pour les génisses d'un an;
  - . de l'utilisation des taureaux qui améliorent la qualité de la carcasse;
  - . du choix des sujets à croissance rapide.

Tous ces éléments doivent être considérés dans la stratégie d'utilisation de croisements pour atteindre l'efficacité de la production de viande bovine.

BIBLIOGRAPHIE

1. Baker, R.L., 1984. Choosing breeds and breeding plans for efficient beef cattle production. Special report - Agricultural Experiment Station, Division of Agriculture, University of Arkansas. June (117) p. 77-95.

2. Berverly, John R. Breeds, crossbreds and reproduction. Texas A M University College Station, Texas.

3. Caron, R.; St-Arnaud, H., 1983. La planification des croisements à long terme. Colloque vache-veau C.P.A.Q., 24 novembre, p. 21-43.

4. Crossbreeding - ABS American breeders Service. De Forest, Wisconsin 53532 608/846-3721.

5. Eller, A.L. Jr., 1978. Crossbreeding of beef cattle. Cooperative Extension Service, Science and Technology, Publication 781, September.

6. Ellis, W.W.; Ellersieck, M.R.; Langford, L.; Sibbit, Bob; Lasley, F., 1979. Effects of mating systems on weaning traits in beef cattle. University of Missouri. J. Anim. Sci. 48 (1): pp. 7-12.

7. Frahm, R.R.; Marshall, D.M., 1985. Comparisons among two-breed cross cow groups. I. Cow productivity and calf performance to weaning. J. Anim. Sci. 61 (4): pp. 844-855.

8. Fredeen, H.T.; Lawson, J.E.; Newman, J.A.; Rahnefeld, G.W., 1974. First calf performance of foreign x domestic hybrid heifers. Agriculture Canada, Publication 1537.

9. Fredeen, H.T.; Martin, A.H.; Newman, J.A.; Lawson, J.E.; Rahnefeld, G.W., 1979. Carcass characteristics of progeny sired by Charolais, Simmental, Limousin and Chianina bulls mated with exotic first-cross dams. Agriculture Canada - Publication 1683.

10. Iowa State University, 1975. Crossbreeding for Iowa beef cattle production. Cooperative Extension Service, January PM-56 (rev.).

11. Long, Charles R., 1980. Crossbreeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sci. 51 (5): pp. 1197-1223.

12. Marshall, D.M.; Frahm, R.R.; Walters, L.E., 1985. Comparisons among two breed cross cow groups .I. Feedlot and carcass performance of threebreed cross calves. J. Anim. Sci. 61 (4): pp. 856-867.

13. McReynolds, Bill; Clark, Tyler, 1981. Managing for greater profit. Washington State University. Cooperative Extension Service.

14. Minish, G.; Fox, D., 1982. Beef Cattle production and management. Reston Publishing Company Inc. A Prentice-Hall Company Reston, Virginia.

15. Newman, J.A.; Rahnefeld, G.W.; Tong, A.K.W.; Fredeen, H.T., 1985. Calving and preweaning performance of crossbred progeny of some foreign and domestic beef cattle breeds. Can. J. Anim. Sci. 65: 583-593, September.

16. Nichols, C.W., 1983 Sire selection in a beef cattle crossbreeding program. Beef Cattle Science handbook. Vol. 19 p. 363-367.

17. Rahnefeld, G.W., 1979. Practical crossbreeding systems, Manitoba. Beef Cattlemens' Seminar Ag. Extension Centre, Brandon, Manitoba, January 22-24.

18. Turner, J.W., 1982. Crossbreeding and the productivity of beef cattle. Special report Agricultural Experiment Station. Cooperative Extension Service, University of Arkansas (105) pp. 78-86, May.

19. Which crossbreeding system for your beef cattle herd? Bill Weitkamp, Farm Advisor, San Luis Obispo County. Reference: Robert C. de Baca, Farm Advisor Facts, FAF 18, University of California.

Gouvernement du Québec
**Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation**